



BACHELORARBEIT

Herr
Andreas Schmitz

**Brandschutz in Büro- und
Verwaltungsgebäuden**

Bonn, 2015

BACHELORARBEIT

Brandschutz in Büro- und Verwaltungsgebäuden

Autor:

Herr

Andreas Schmitz

Studiengang:

**Immobilienmanagement und
Facilities Management**

Seminargruppe:

FM12w1

Erstprüfer:

Prof. Dr.-Ing. Jörg Mehlis

Zweitprüfer:

Prof. Dr.-Ing. Jan Schaaf

Einreichung:

Bonn, 28.12.2015

Verteidigung/Bewertung:

Mittweida, 2016

BACHELOR THESIS

Fire protection in office- and administration buildings

author:

Mr.

Andreas Schmitz

course of studies:

**Immobilienmanagement und
Facilities Management**

seminar group:

FM12w1

first examiner:

Prof. Dr.-Ing. Jörg Mehlis

second examiner:

Prof. Dr.-Ing. Jan Schaaf

submission:

Bonn, 28.12.2015

defence/ evaluation:

Mittweida, 2016

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
1 Übersicht.....	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Problemstellung	2
1.3 Zielsetzung.....	2
2 Grundlagen	3
2.1 Begriffserklärung	3
2.2 Brandentstehung.....	3
2.3 Brandverlauf.....	4
2.4 Brandklassen	6
2.5 Schutzziele.....	8
2.6 Gliederung des Brandschutzes	8
3 Vorbeugender Brandschutz	9
3.1 Bautechnischer Brandschutz.....	9
3.2 Anlagentechnischer Brandschutz	10
3.3 Organisatorischer Brandschutz	10
4 Abwehrender Brandschutz.....	10
5 Vorschriften und Regelwerke	11
5.1 Genehmigungsverfahren.....	11
5.2 Grundlagen	13
5.3 Bauordnungsrecht.....	14
5.4 Arbeitsschutzrecht.....	15
5.5 Unfallverhütungsrecht	16
6 Bautechnischer Brandschutz	16
6.1 Baustoffe und Bauteile	16
6.2 Einteilung der Baustoffe und Bauteile.....	17

6.3	Feuerwiderstandsklassen.....	19
6.4	Flucht- und Rettungswege	20
6.4.1	Nutzungseinheit	21
6.4.2	Notwendige Bauteile	22
6.4.3	Erster und Zweiter Rettungsweg	22
6.4.4	Gebäudeklassen	24
7	Anlagentechnischer Brandschutz.....	26
7.1	Brandmeldeanlagen	26
7.1.1	Brandmeldezentrale	26
7.1.2	Brandmelder	28
7.1.3	Alarmierungsanlagen	31
7.2	Feuerlöschanlagen.....	32
7.3	Anlagen zur Entrauchung.....	34
7.3.1	Natürliche Rauchabzugsanlage.....	35
7.3.2	Maschinelle Rauchabzugsanlage.....	35
7.3.3	Rauch- und Wärmeabzugsanlage	36
7.3.4	Rauchschutzdruckanlage	36
7.4	Sicherheitsbeleuchtung	37
8	Organisatorischer Brandschutz	38
8.1	Brandschutzbeauftragter	39
8.2	Brandschutzordnung	41
8.3	Flucht- und Rettungspläne	44
8.4	Schulungen von Personen	46
8.5	Brandverhütungsschau	47
9	Verknüpfung des vorbeugenden Brandschutzes	47
10	Fazit.....	49
	Literaturverzeichnis	52
	Selbstständigkeitserklärung	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbrennungsdreieck [Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 208].....	4
Abbildung 2: Brandverlauf [Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 213]	5
Abbildung 3: Übersicht der Brandklassensymbole [DIN EN 2005, S. 4].....	7
Abbildung 4: Angaben auf einem Feuerlöscher mit Schaum	7
Abbildung 5: Gliederung des Brandschutzes [Vgl. Vismann 2012, S. 296]	9
Abbildung 6: Feuerwehr-Signet [DFV, S. 2].....	11
Abbildung 7: Beispiel für Brandlasten in Flucht- und Rettungswegen	39
Abbildung 8: Beispiel für unzugängliche Löscheinrichtungen	39
Abbildung 9: Verbotsschilder P002 und P003 [DIN EN ISO 2012, S. 11].....	42
Abbildung 10: Brandschutzzeichen F005 und F006 [DIN EN ISO 2012, S. 11 f.].....	43
Abbildung 11: Rettungszeichen E002 und E007 [DIN EN ISO 2012, S. 11 f.].....	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Baustoffklassen [Vgl. DIN 1998, S. 3].....	19
Tabelle 2: Übersicht der Feuerwiderstandsklassen [Vgl. DIN 1977, S. 3]	20
Tabelle 3: Übersicht der Gebäudeklassen [Vgl. MBO 2002, § 2 Abs. 3]	25

Abkürzungsverzeichnis

ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ARGEBAU	Bauministerkonferenz
ASiG	Arbeitssicherheitsgesetz
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
BauO NRW	Landesbauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen
BauVorlVO	Bauvorlagenverordnung
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BMA	Brandmeldeanlage
BMZ	Brandmeldezentrale
BStättV	Beherbergungsstättenverordnung
BUS	Binary Unit System
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CPU	Central Processing Unit
DFV	Deutscher Feuerwehrverband
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN EN	Europäische Norm
DIN EN ISO	Internationale Norm
DIN	Deutsches Institut für Normung
FSE	Freischaltelement der Feuerwehr
GKL	Gebäudeklasse
GLT	Gebäudeleittechnik

HDWN Löschanlage	Hochdruck-Wassernebel Löschanlage
LBO	Landesbauordnung
MBO	Musterbauordnung
MRA	Maschinelle Rauchabzugsanlage
NRA	Natürliche Rauchabzugsanlage
NRW	Nordrhein-Westfalen
PrüfVO NRW	Prüfverordnung des Landes Nordrhein-Westfalen
RAS	Rauchansaugsystem
RDA	Rauchdruckschutzanlage
RLBS	Retten- Löschen- Bergen- Schützen
RLT	Raumluftechnik
RWA	Rauch- und Wärmeabzugsanlage
THW	Bundesanstalt Technisches Hilfswerk
TRBS	Technische Regel der Betriebssicherheit
ttz	Industrieverband - Tore Türen Zargen
TÜV	Technischer Überwachungsverein
VdS	Verband der Sachversicherer

1 Übersicht

1.1 Ausgangslage

Heutzutage wird das Thema Brandschutz und alle damit verbundenen Maßnahmen sowie Vorschriften als selbstverständlich betrachtet. Die Gefahr von Feuer und Rauch scheint an Schrecken verloren zu haben. Tatsächlich brennt es in der heutigen Zeit viel seltener und wenn dann weniger verheerend als in der Zeit vor der Industrialisierung. Im Zuge der Urbanisierung und des damit einhergehenden Wachstums der Städte kam es in der Vergangenheit regelmäßig zu schweren Brandkatastrophen. Feuersbrünste, die wie beispielsweise beim großen Brand von London 1666, mehrere Tage lange wüteten und dabei Stadtteile und gar ganze Städte zerstörten, traten in der damaligen Zeit regelmäßig und fast überall auf.¹

Die Lehren, die aus solchen Ereignissen gezogen wurden, mündeten vereinzelt bereits Anfang des 13. Jahrhunderts in Vorschriften bezüglich des Verhaltens zur Vermeidung von Bränden. Die für Gebäude verwendeten, zum Großteil brennbaren, Baustoffe führten allerdings trotz bestehender Verordnungen bis Ende des 19. Jahrhunderts weiterhin zu teils schwerwiegenden Bränden mit unzähligen Toten und einer Vielzahl an zerstörten Gebäuden.²

Letztlich wurden Großbrände bzw. generell die Ausbreitung von Bränden zusätzlich durch die eingeschränkten Mittel und Möglichkeiten zur Brandbekämpfung begünstigt. Brände wurden beispielsweise zur Zeit des Mittelalters, wenn überhaupt, lediglich mit Wassereimern und in der Regel nur von freiwilligen und entsprechend unausgebildeten Personen bekämpft. Erst mit der Entwicklung neuer Technik und dem Gründen von Freiwilligen- sowie Berufsfeuerwehren, konnten Bränden geordnet bekämpft werden.³

Das alles mag weit zurück liegen, an Bedeutung verloren hat der Brandschutz deswegen in all den Jahren allerdings nicht. In der Bundesrepublik Deutschland (BRD) sind durch die jährlichen ca. 200.000 Brände, etwa 400 Brandopfer und Schäden in Milliardenhöhe zu verzeichnen. Zwar sinken diese Zahlen von Jahr zu Jahr, sie zeigen aber auch, dass der Brandschutz weiter verbessert werden kann und muss.

Die Brandkatastrophe am Düsseldorfer Flughafen 1996 zeigt wie hoch die Gefährdung durch Brände auch heute noch ist. Fälle wie dieser verdeutlichen, dass das Thema

¹ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 40.

² Vgl. ebd.

³ Vgl. ebd.

Brandschutz nie an Bedeutsamkeit verliert und daher der Prävention besondere Bedeutung beizumessen ist und stets präsent sein sollte. Die aus solchen Vorfällen gewonnen Erkenntnisse sollten den bis dato geltenden Status quo zur Verbesserung des Brandschutzes beeinflussen und zur Vermeidung zukünftiger Ereignisse dieser Art mit beitragen. Gerade die Vergangenheit hat gezeigt wie wichtig es ist den Brandschutz immer auf dem neusten Stand zu halten bzw. stetig weiter zu entwickeln.

1.2 Problemstellung

Der heutige Stand des Brandschutzes ist mit dem der damaligen Zeit nicht vergleichbar. Die Ziele sind zwar grundsätzlich dieselben (Schutz von Leib und Leben), der Stand der Technik und die Rechtslage allerdings völlig unterschiedlich (bessere Möglichkeiten zur Brandbekämpfung, dafür mehr Regelungen). Erkenntnisse, die aus vergangenen Brandereignissen gewonnen wurden, haben den Brandschutz über Jahrhunderte hinweg zu dem gemacht was er heute ist. Ein Zusammenspiel verschiedener Gesetze, Normen und Richtlinien, Baustoffen- und teilen, Instanzen und Personen. Den Brandschutz vollumfänglich darzustellen ist in dieser wissenschaftlichen Arbeit nicht zu leisten. So bezieht sich diese Bachelorarbeit ausschließlich auf den Brandschutz, der in Büro- und Verwaltungsgebäuden zur Anwendung kommt.

1.3 Zielsetzung

Diese wissenschaftliche Arbeit beschäftigt sich gezielt mit allen, für den Brandschutz in Bürogebäuden, relevanten Themen. Von den Grundlagen eines Brandes und des Brandschutzes, über die rechtlichen Voraussetzungen, bis hin zu den verwendeten Baustoffen und Bauteilen soll möglichst verständlich und umfangreich aufgeführt werden was für den Brandschutz in diesem Bereich wichtig ist.

Dabei wird auf die Entstehung und Entwicklung genauso eingegangen wie auf die gesetzlichen Grundsätze, als auch die praktische Umsetzung nach den entsprechenden Vorschriften und Normen.

Es soll geklärt werden, welche Vorschriften sich aus dem Brandschutz für den jeweiligen, Bereich ergeben. Ferner welche bautechnischen und organisatorischen Maßnahmen sich daraus ableiten und welche Berührungspunkte verschiedene Personenkreise mit dem Thema Brandschutz haben. Letztendlich soll das Verständnis für die Bedeutung des Brandschutzes im Allgemeinen verdeutlicht und vertieft werden.

2 Grundlagen

2.1 Begriffserklärung

Die Begriffe Brand und Feuer werden allgemein hin als gleichwertig verstanden. Erkennbar ist dies unter anderem an den sich mit dem Thema befassenden Normen. So wird in der vom Deutschen Institut für Normung (DIN) ausgegeben DIN 14011 „Begriffe aus dem Feuerwehrwesen“ die Bezeichnung Brand verwendet, in der für den bautechnischen Brandschutz entscheidenden Norm 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ jedoch von Feuerwiderstandsklassen gesprochen und im deutschen Baurecht sind die Begriffe Brandgefahr und Brandwand genauso gebräuchlich wie Feuerwiderstandsklassen und Feuerschutzabschluss. Die Musterbauordnung (MBO) spricht von „der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch“, die Sachversicherer von Schaden- und Zweckfeuer.^{4 5 6 7}

Als Schadenfeuer wird dabei ein Feuer definiert, welches außerhalb eines bestimmungsgemäßen Herds entstanden ist oder diesen verlassen hat und sich aus eigenem Antrieb fortentwickelt. Nutzfeuer wie zum Beispiel Lager- oder Kaminfeuer sind hingegen kontrollierte und zweckdienlich.⁸

2.2 Brandentstehung

Aus naturwissenschaftlicher Sicht handelt es sich bei einem Brand um einen Verbrennungsprozess bzw. eine chemische Reaktion zwischen einem Brennstoff (z.B. Kohle, Erdöl oder Erdgas) und einem Oxidationsmittel (z.B. Sauerstoff), bei der eine Lichtemission (Glut, Flamme) als Begleiterscheinung sichtbar wird. Bei der Verbrennung (Feuer) wird die gespeicherte Energie des Brennstoffs, unabhängig von dessen Aggregatzustand, in Form von Wärme, freigesetzt. Fachlich wird von einer exothermen Reaktion gesprochen.⁹

Grundlegende Voraussetzung für das Entstehen eines Brandes ist das Vorhandensein eines Brennstoffs, eines Oxidationsmittels sowie einer Zündenergie, wobei nur das

⁴ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 207.

⁵ Vgl. DIN 2010, S. 8.

⁶ Vgl. DIN 1977, S. 3.

⁷ Vgl. Klingsohr 1991, S. 12.

⁸ Vgl. ebd.

⁹ Vgl. Heidemann u. a. 2014, S. 156.

richtige Mengenverhältnis und das zeitliche sowie räumliche Zusammentreffen dieser Komponente, jede für sich unbedenklich, einen Brand zur Folge hat.

Schematisch wird dieser Zusammenhang im so genannten Verbrennungsdreieck (Abbildung 1) oder in erweiterter (dreidimensionaler) Form im Emmons-Tetraeder dargestellt. Aus beiden lassen sich in gleicher Weise die Maßnahmen zum Bekämpfen eines Brandes ableiten. So kann beispielsweise der Brennstoff entfernt oder die Zufuhr an Oxidationsmittel zur Verbrennung unterbrochen werden.^{10 11}

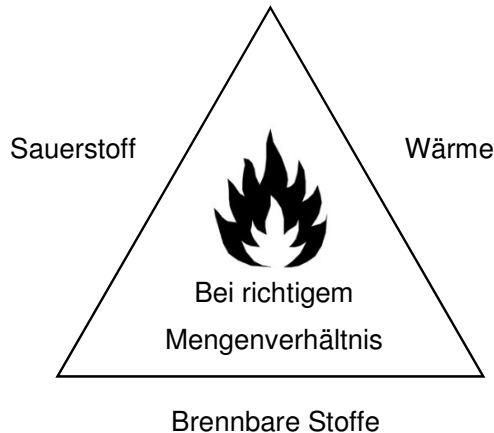


Abbildung 1: Verbrennungsdreieck [Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 208]

2.3 Brandverlauf

Ein entscheidender Faktor bei der Entstehung von Bränden ist der so genannte Zündpunkt bzw. die Zündtemperatur. Darunter wird die niedrigste Temperatur verstanden, die nötig ist, damit sich ein Brennstoff unter Beisein eines Oxidationsmittels von selbst entzündet. Holz hat beispielsweise, je nach Art, eine Zündtemperatur von 240 - 300 °C, Benzin von 470 - 530 °C. Das Benzin, im Gegensatz zu Holz, in der Gefahrstoffverordnung als leichtentzündlich eingestuft wird, liegt in erster Linie an dessen Flammpunkt. Dieser gibt die niedrigste Temperatur eines Stoffes an, bei der sich das durch Verdunstung, an dessen Oberfläche entstehende Dampf- Luft- Gemisch, bei Kontakt mit einer Zündquelle, entzünden kann. Bei Benzin liegt dieser bei 10 - 24 °C, der von Holz bei 200 - 275 °C.¹²

Hat sich ein Brennstoff entzündet, hat dies nicht automatisch eine fortlaufende Verbrennung zur Folge. Damit der Brand sich selber unterhalten kann, muss der so genannte Brennpunkt des brennbaren Stoffes erreicht werden, an welchem eine im

¹⁰ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 207.

¹¹ Vgl. ebd.

¹² Vgl. ebd., S. 210.

Vergleich zum Flammpunkt um etwa 10 °C höhere Temperatur vorliegt. Es handelt sich um die niedrigste Temperatur, welche eine ausreichend große Menge von Dämpfen aus dem Brennstoff entwickelt, so dass dieser auch nach dem Entfernen der Zündquelle weiter brennt.¹³

In die erste Phase eines Brandes fällt die Entzündung brennbarer Stoffe. Darauf folgt die Brandentstehungsphase, in der sich ein lokaler Brand, unter Abhängigkeit vorhandener Brennstoffe wie zum Beispiel Möbel oder Einrichtungsgegenstände, hinsichtlich der Flammenausbreitung und Wärmeentwicklung ausbildet. Aufgrund der vom Brandherd ausgehende Wärmeentwicklung, werden die anderen sich im Raum befinden Brennstoffe so weit erhitzt, dass diese anfangs auszugasen. Den Übergang von der Brandentstehungsphase (Brandbeginn) zum Vollbrand bildet der so genannte Flashover, auch als Durchzündung oder Feuerübersprung bezeichnet, bei welchem sich die ausgestoßenen Gase schlagartig im ganzen Raum entzünden und die vorhanden Brennstoffe in Brand setzen. Damit einher geht ein sprunghafter Anstieg der Temperatur, um mehrere 100 °C. Ab diesem Zeitpunkt wird von einem voll entwickelten Brand gesprochen. Die Temperatur steigt weiter, abhängig von denen im Umfeld vorhandenen brennbaren Stoffen, bis auf 1000 °C. Ist der Brennstoff weitestgehend aufgezehrt, beginnt der Brand abzuklingen bis er schließlich erlischt und abschließend die Phase der Abkühlung eintritt. Die folgende Abbildung (Abbildung 2) stellt den Brandverlauf mit den beschriebenen Phasen schematisch dar.¹⁴

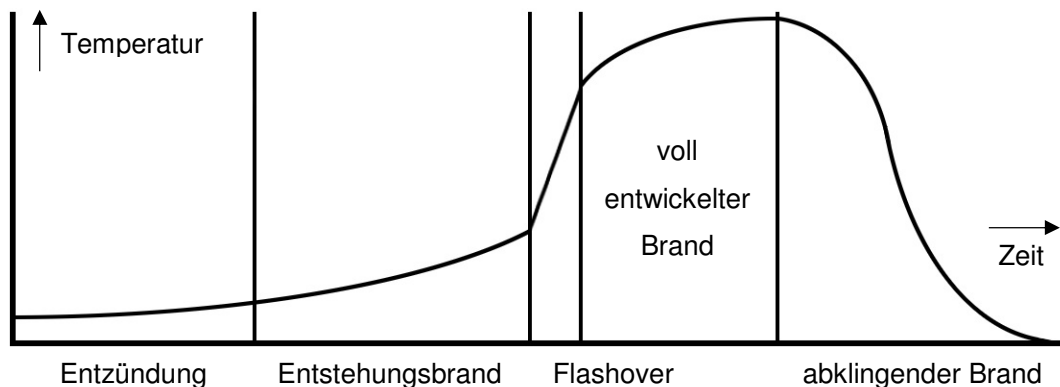


Abbildung 2: Brandverlauf [Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 213]

Am Verlauf von Bränden sind Brandgase, bei denen es sich um gasförmige Gemische handelt, welche durch Verbrennung der unterschiedlichen Stoffe entstehen, von Beginn an entscheidend beteiligt. Werden bei einer Verbrennung feste oder flüssige

¹³ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 210.

¹⁴ Vgl. ebd., S. 213.

Bestandteile wie zum Beispiel Asche oder Wasserdampf von den Verbrennungsgasen mitgerissen, entsteht ein Aerosol, allgemein hin als Rauch bezeichnet.¹⁵

Während die Temperatur bis zum Flashover nur langsam steigt, breitet sich der Rauch im Raum, zeitlich abhängig von den in Brand geratenen Stoffen, von Beginn an zügig aus. So sind betroffenen Personen bis zur Phase der Durchzündung zumeist nicht durch die Wärmeentwicklung, sondern durch die aus der Rauchentwicklung resultierende Sichtbehinderung gefährdet. Zusätzlich erschwert diese die Lösch- und Rettungsarbeiten der Feuerwehr.

Wie stark sich ein Raum mit Rauch füllt, ist unabhängig von der brandschutztechnischen Einrichtung, in erster Linie davon abhängig welcher Stoff verbrennt. Denn je nach Material ergeben sich bei gleichem Ausgangsvolumen gravierende Unterschiede in der durch die Verbrennung entstehende Menge Rauch. So entstehen zum Beispiel beim Verbrennen von 10 kg Papier, 8.000 - 10.000 m³ Rauch, beim Verbrennen von 10 kg Heizöl, 25.000 m³. Dies verdeutlicht, dass sich ein Einzelbüro selbst bei Berücksichtigung des von der Arbeitsstätten Richtlinie geforderten Richtwerts von 8 -10 m² und einer Raumhöhe von 2,50m, auch bei geringen Mengen Brennstoff völlig mit Rauch füllen kann.¹⁶

Die größte Gefährdung geht bei Rauchentwicklung allerdings von den im Brandgas enthaltenden Atemgiften wie beispielsweise Kohlenstoffmonoxid, Ammoniak und Blausäure aus. Kohlenstoffmonoxid beispielsweise unterbindet den Sauerstofftransport des Blutes und kann nach kurzer Zeit zum Tod führen. Auf Grund dessen, dass sich Rauch schnell ausbreitet sowie die Sicht behindert und giftig ist, ist nicht das Feuer, sondern der Rauch in ca. 80% der Fälle die Todesursache bei Brandopfern.^{17 18}

2.4 Brandklassen

Für die Bekämpfung eines Brandes ist es von entscheidender Bedeutung zu wissen welcher Brennstoff in Brand geraten ist, denn im schlimmsten Fall wird der Brand durch die Wahl des falschen Löschmediums nicht nur nicht gelöscht, sondern noch verstärkt. Wird ein Brennstoff (z.B. Fett oder Öl) mit einem ungeeigneten Löschmittel (z.B. Wasser) in Verbindung gebracht, kann es im schlimmsten Fall sogar zu einer Explosion (z.B. Fettexplosion) kommen.

¹⁵ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 214.

¹⁶ Vgl. ebd.

¹⁷ Vgl. ebd., S. 266.

¹⁸ Vgl. BGHM 2013, S. 22.

Um die, den Brand bekämpfende Person nicht zusätzlich in Gefahr zu bringen, ist in der europäischen Norm (DIN EN) 2 festgehalten, welche Löschmittel bei welchem Brennstoff zum Einsatz gebracht werden dürfen. Die Norm ist in 5 Brandklassen aufgeteilt, welche in alphabetischer Reihenfolge mit den Buchstaben A bis F (ohne Verwendung des Buchstaben E) betitelt sind. Neben Informationen zur jeweiligen Brandklasse, finden sich dort Stoffbeispiele, das geeignete Löschmittel sowie das entsprechenden Brandklassensymbol (Abbildung 3). Durch diese Piktogramme ist auch für Ungeschulte die Bedeutung der jeweiligen Brandklasse einfach nachvollziehbar.



Abbildung 3: Übersicht der Brandklassensymbole [DIN EN 2005, S. 4]

Je nachdem um welches Löschmittel es sich handelt, kann dieses zur Brandbekämpfung in unterschiedlichen Brandklassen verwendet werden. So eignet sich beispielsweise ein Feuerlöscher mit Schaum (Abbildung 4), zum Löschen von Brennstoffen der Brandklasse A (z.B. Holz) und B (z.B. Öl), gleichermaßen.



Abbildung 4: Angaben auf einem Feuerlöscher mit Schaum

2.5 Schutzziele

Allgemein versteht sich als Schutzziel eine Angabe bzw. Präzisierung bezüglich der mindestens zu erbringenden Maßnahmen zum Erreichen eines bestimmten Sicherheitsstandards. Für bauliche Anlagen ergeben sich diese Ziele aus §3 der MBO, welcher sich unmittelbar aus dem Deutschen Grundgesetz (GG) ableitet. Das GG hält dort das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit fest, übertragen auf die MBO bedeutet dies, „dass Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und in Stand zu halten sind, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden“ (MBO 2002, § 3 Abs. 1). In §14 der MBO wiederum werden diese Ziele hinsichtlich des Brandschutzes konkretisiert und das Vermeiden von Bränden, das Ausbreiten von Feuer und Rauch, die Rettung von Menschen und Tieren sowie das Ermöglichen wirksamer Löscharbeiten durch die Feuerwehr, als allgemeine Schutzziele festgehalten.^{19 20 21 22}

Zusätzlich zu den genannten baurechtlichen Schutzzielen kann der Eigentümer oder Nutzer besondere Schutzziele ausgeben, zu welchen etwa Sachwerte, Daten oder Kulturgüter zählen können, die vom Baurecht nicht erfasst werden. Grundsätzlich beachtet das Baurecht in erster Linie den Personenschutz. Darüber hinaus notwendige oder zweckmäßige Brandschutzmaßnahmen hängen stark von den Ansprüchen des Nutzers ab, sollen aber immer mit Hinblick auf Objektivität, Neutralität und besonders Wirtschaftlichkeit geplant und ausgeführt werden.²³

2.6 Gliederung des Brandschutzes

Unter dem Oberbegriff Brandschutz wird allgemein die Summe aller zur Verfügung stehenden Mittel und Maßnahmen verstanden, die zum Erreichen der Schutzziele nötig sind. Tiefergehend wird zwischen Vorkehrungen unterschieden, die getroffen werden um einen Brand an der Entstehung bzw. dessen Ausbreitung bautechnisch, anlagentechnisch und organisatorisch zu hindern. Folglich wird vom Bautechnischen-, Anlagentechnischen- und Organisatorischen Brandschutz gesprochen, wobei die ersten beiden unter dem Überbegriff Technischer Brandschutz zusammengefasst werden.

¹⁹ Vgl. MBO 2002, § 3 Abs. 1.

²⁰ Vgl. GG BRD 1949, Art. 2 Abs. 2.

²¹ Vgl. MBO 2002, § 14.

²² Vgl. Otto 2012, S. 37 f.

²³ Vgl. Vismann 2012, S. 295.

Neben dem vorbeugenden, bildet der abwehrende Brandschutz den zweiten großen Punkt in dieser Aufstellung. Unter diesem werden alle nicht automatisch wirkenden Maßnahmen zur Bekämpfung von Bränden sowie zur Rettung von Mensch und Tier zusammengefasst. Die Aufgabe des abwehrenden Brandschutzes nimmt in der Regel die Feuerwehr wahr. Folgende Übersicht (Abbildung 5) vermittelt einen Überblick über die Gliederung des Brandschutzes.²⁴

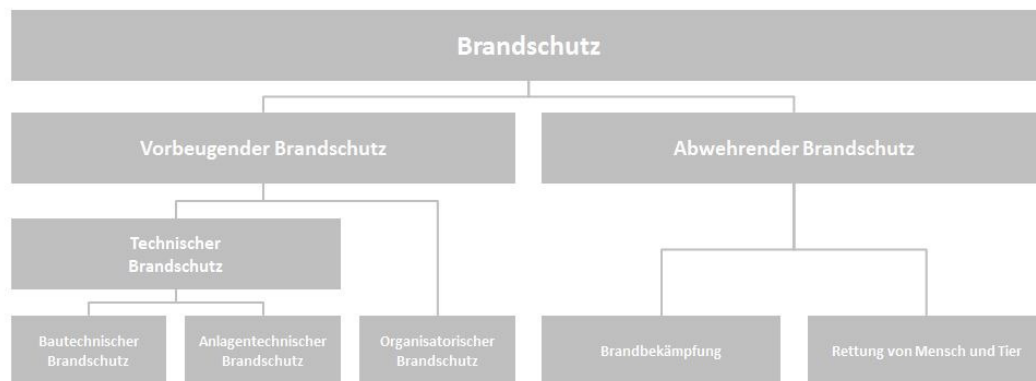


Abbildung 5: Gliederung des Brandschutzes [Vgl. Vismann 2012, S. 296]

3 Vorbeugender Brandschutz

Die Bekämpfung eines Brandes lässt sich umso einfacher bewerkstelligen je früher dieser erkannt wird. Im Zeitraum vor der Durchzündung des Brandes sollten daher möglichst viele präventive Maßnahmen greifen. Letztlich liegt das Augenmerk allerdings ganz klar darauf einen Brand nicht nur möglichst früh zu löschen, sondern diesen bereits an der Entstehung zu hindern und alle potenziell brandfördernden Quellen zu beseitigen oder die von diesen ausgehenden Gefährdung so minimal wie möglich zu halten.

3.1 Bautechnischer Brandschutz

Alles was darauf ausgelegt ist auf bauliche Weise einen Brand zu verhindern, ist dem bautechnischen Brandschutz zu zuordnen. Unterschieden wird zwischen Bautechnischem- sowie Anlagentechnischem Brandschutz oder je nach Darstellung zwischen rein baulichem und baulich-betrieblichem Brandschutz. Vom Sinn her ergibt sich für die unterschiedlich benannten Punkte kein Unterschied, unter dem jeweils erst genannten Punkt werden zum Beispiel die planerische Anordnung von Rettungswege

²⁴ Vgl. Vismann 2012, S. 296.

und Brandabschnitte oder die verbauten Baustoffe und Bauteile mit deren entsprechender Funktion nach der jeweiligen Brandschutzklasse verstanden.²⁵

3.2 Anlagentechnischer Brandschutz

Wie beim bautechnischen handelt es sich beim Anlagentechnischen Brandschutz um eine bauliche Art einen Brand oder dessen Ausbreitung zu verhindern. In diesem Fall aber in baulich-betrieblicher und nicht rein baulicher Weise. Darunter verstehen sich alle technische Anlagen wie beispielsweise Sprinkler-, Brandmelde-, Rauch- oder Wärmeabzugsanlagen, die der Entstehung und Ausbreitung von Bränden präventiv und operativ entgegen wirken.

3.3 Organisatorischer Brandschutz

Im Optimalfall müssen die Maßnahmen des bautechnischen sowie anlagentechnischen Brandschutzes ihre Funktionsfähigkeit nie unter Beweis stellen. Dazu trägt im erheblichen Maße auch der organisatorische Brandschutz bei, welcher zum einen die Wirksamkeit des technischen Brandschutzes im laufenden Betrieb sicherstellt und zum anderen Personen zu einer sachgerechten Handlungsweise, in Bezug auf den Brandschutz, auffordert.

Wichtige Punkte sind etwa das Entfernen von Brandlasten (brennbare Stoffe), das Freihalten der Flucht- und Rettungswege sowie der Flächen für die Feuerwehr, die Instandhaltung brandschutztechnischer Einrichtungen oder das Sicherstellen der Funktionsfähigkeit baulich-betrieblicher Brandschutzmaßnahmen. Des Weiteren werden beispielsweise Beschäftigte im Umgang mit dem Feuerlöscher geschult, Unterweisungen zur Brandschutzordnung durchgeführt und Brandschutzübungen abgehalten.

4 Abwehrender Brandschutz

Alle von ausgebildeten und befähigten Personen durchgeführten Maßnahmen, die zur Vermeidung von direkten oder indirekten Schäden durch Brandeinwirkung nötig sind, werden dem abwehrenden Brandschutz zugeordnet. Darunter wird das Löschen von

²⁵ Vgl. Lohmeyer / Bergmann / Post 2005, S. 540.

Bränden genauso verstanden wie das Vermeiden von Folgeschäden durch die Brandbekämpfung.²⁶

In der BRD werden diese Aufgaben hauptsächlich von der Berufs- und Freiwilligen Feuerwehr wahrgenommen. Diese stellt sicher, dass ein Brand, egal wo sich dieser in deren Einzugsgebiet befindet, innerhalb der vorgeschriebenen Hilfsfrist mit der richtigen Ausrüstung und dem richtigen Personal bekämpft werden kann. Vereinzelt, je nach Gefahrenlage, ziehen diese zusätzlich andere Hilfsorganisationen wie zum Beispiel die Bundeswehr oder das Technische Hilfswerk (THW) hinzu.

Die Aufgaben der Feuerwehr lassen sich unter anderem an deren Signet (lat. signum „Zeichen“) (Abbildung 6) erkennen. Das Feuerwehr-Signet auch Retten-Löschen-Bergen-Schützen-Logo (RLBS-Logo) genannt, spiegelt die Grundtätigkeiten: Retten, löschen, bergen und schützen wieder.



Abbildung 6: Feuerwehr-Signet [DFV, S. 2]

5 Vorschriften und Regelwerke

5.1 Genehmigungsverfahren

Die Baugenehmigung ist im deutschsprachigen Raum bereits seit dem späten 19. Jahrhundert eine vorgeschriebene Maßnahme zur Einhaltung baurechtlicher Vorschriften und Regeln. Vom Grundsatz her muss jeder Neuerrichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen eine Baugenehmigung vorausgehen. Abhängig vom baulichen Vorhaben kommen dabei unterschiedliche Verfahren zum Tragen, so besteht neben dem Baugenehmigungsverfahren, welches in der Regel nur bei Sonderbauten Anwendung findet, etwa das Vereinfachte

²⁶ Vgl. Vismann 2012, S. 296.

Baugenehmigungsverfahren zum Einsatz oder das Verfahren bedarf erst gar keiner baurechtlichen Genehmigung, da die Zulässigkeit des Gebäudes nach Planungsrecht und durch die bereits vorhandene Erschließung gesichert ist. Unabhängig vom jeweiligen Verfahren müssen alle baulichen Anlagen die baurechtlichen Bestimmungen, insbesondere die des Brandschutzes erfüllen. Werden die gängigen Vorschriften nicht beachtet bzw. eingehalten, kann die Bauaufsichtsbehörde für das Bauvorhaben besondere Auflagen erlassen oder dieses sogar untersagen.

Entscheidende Kriterien zur Erteilung stammen dabei auch insbesondere aus dem Bereich des Brandschutzes. So muss im Rahmen des Genehmigungsverfahrens laut §70 Abs. 1 der Landesbauordnung (LBO) für Bauvorhaben unter anderem nachgewiesen werden, dass diese die Anforderungen an den Brandschutz erfüllen. Darüber hinaus regelt die Bauvorlagenverordnung (BauVorIVO) die genauen Einzelheiten des Bauantrags. In welcher sich, bezogen auf den Brandschutz, in §11 die anzugebenen und demnach auch auszuführenden Leistungen für den Nachweis des Brandschutz finden lassen. Ebenso führen §7 sowie §9 Bestimmungen hinsichtlich der Ausführung des Bauantrags mit Bezug zum Brandschutz auf. So muss im Lageplan, sofern eine Anfertigung von diesem nötig ist, die Lage der Hydranten und andere Entnahmestellen für die Feuerwehr enthalten oder bei der Baubeschreibung die Gebäudeklasse (GKL) nach LBO angegeben sein.^{27 28 29 30}

Die jeweilige LBO gibt außerdem Auskunft darüber, welche Personen in welcher Weise mit den zu erbringenden Leistungen in Verbindung stehen. In der LBO des Landes Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) zum Beispiel finden sich diese im §56 bis §59a. Benannt werden dort der Bauherr, Bauleiter, Unternehmer, Entwurfsverfasser und der Bauleiter. Der Bauleiter hat laut §59a Abs. 1 beispielsweise dafür Sorge zu tragen, dass bei der Erstellung der baulichen Anlage oder des Gebäudes das öffentliche Baurecht, die anerkannten Regeln der Technik und der Arbeitsschutz gewahrt sind.^{31 32}

Am Baugenehmigungsverfahren ist außerdem im besonderen Maß die Feuerwehr, in Form der Brandschutzdienststelle, beteiligt. Diese fertigt brandschutztechnische Stellungnahmen für die Bauaufsicht oder Sachverständige an und wird somit im Sinne des Brandschutzes beratend tätig.³³

²⁷ Vgl. BauO NRW 2000, § 70 Abs. 1.

²⁸ Vgl. BauVorIVO, § 7 Abs. 5 S. 10.

²⁹ Vgl. ebd., § 9 Abs. 1 S. 1.

³⁰ Vgl. ebd., § 11 Abs. 1 f.

³¹ Vgl. BauO NRW 2000, § 56.

³² Vgl. ebd., § 59a Abs. 1.

³³ Vgl. BrVSV, § 2.

5.2 Grundlagen

Der Brandschutz setzt sich in der BRD aus vielen unterschiedlichen Gesetzen, Verordnung, Vorschriften, Normen, Richtlinien und Regeln zusammen. Änderungen, Ergänzungen oder Erneuerungen dieser Bestimmungen sorgen dafür, dass die Umsetzung dieser Vorgaben immer komplexer und damit schwieriger werden. Umso wichtiger ist es daher zu wissen welche Bestimmungen im jeweiligen Fall zum Tragen kommen und wie sich diese hinsichtlich ihres Stellenwertes unterscheiden oder sich zueinander verhalten. Eindeutig ist, dass das GG über allen anderen rechtlichen Bestimmungen steht. Dort finden sich zwar keine detaillierten Anweisungen bezüglich des Brandschutzes, sehr wohl aber das allgemein festgeschrieben Recht auf körperliche Unversehrtheit (Art. 2 Abs. 2), welche durch die Einwirkung eines Brandes stark in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Diesen Grundsatz sicher zu stellen obliegt laut Artikel 30 des GG den Ländern oder dem Bund (Art. 72 Abs. 1), sofern dieser von seiner Gesetzgebungszuständigkeit Gebrauch macht, welche sich jedoch auf bundeseinheitlich Regelungen begrenzt (Art. 72 Abs. 2).^{34 35 36 37}

Nach heutiger Rechtslage steht dem Bund die Gesetzgebungskompetenz im Planungsrecht den Ländern die im Bauordnungsrecht zu. Aus dieser seit 1954 geltenden Aufteilung entwickelte sich das Baugesetzbuch als Bundesrecht und die LBO als Landesrecht. Beispiele für Bundesrecht, welches mit dem Landesrecht konkurriert sind die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) oder die Verordnung über Betriebssicherheit (BetrSichV).³⁸

Um ein drohendes Durcheinander an Vorschriften zu vermeiden wurde 1959 die so genannte MBO erstellt, die daraus entnommenen und abgeleiteten Rechtsnormen dienen den jeweiligen Ländern als Grundlage für deren spezifische LBO. Im Wesentlichen unterscheiden sich diese jedoch kaum voneinander.³⁹

Hierarchisch bilden Gesetze, mit dem GG als Spitze, die erste Position im Gebilde der Rechtsnormen. Folglich stellen das Bundesgesetzbuch sowie die LBO die

³⁴ Vgl. GG BRD 1949, Art. 2 Abs. 2.

³⁵ Vgl. ebd., Art. 30.

³⁶ Vgl. ebd., Art. 72 Abs. 1.

³⁷ Vgl. ebd., Art. 72 Abs. 2.

³⁸ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 41.

³⁹ Vgl. ebd., S. 42.

maßgeblichen Vorgaben hinsichtlich baurechtlicher Vorgänge in der Bundesrepublik und somit auch für den Brandschutz dar.⁴⁰

Verordnungen bilden, der Normenhierarchie nach, den nächsten Rang unter den Gesetzen und sind genau wie diese im Geltungsbereich der BRD für jeden geltend. Verordnungen werden von der Exekutive (z.B. Regierungen, Ministerien, Bundes- oder Landesbehörden) durch gesetzliche Ermächtigung (Art. 80 Abs. 1, GG) erlassen und veröffentlicht. Demnach bilden Verordnungen das Mittel zur vereinfachten Durchführung oder Ergänzung von auf parlamentarischen Weg beschlossenen Gesetzen und mit diesen zusammen die Rechtsgrundlage für alle rangtieferen Rechtsnormen.⁴¹

Verwaltungsvorschriften hingegen sind als interne Anordnung der obersten Behörde (z.B. Landesministerien) zu verstehen und steuern das Vorgehen der nachgeordneten Dienststellen. Auf Grund ihres internen Charakters ergeben sich aus den Verwaltungsvorschriften für Staatsangehörige zwar keine Rechte oder Pflichten, Berührungspunkte sind jedoch beispielsweise durch das Bewilligen oder Ablehnen eines Antrags (z.B. Bauantrag) durch die entsprechenden Stelle vorhanden.⁴²

Normen, Richtlinien und Regeln haben lediglich einen empfehlenden Charakter sofern die obere Bauaufsichtsbehörde, die für den Erlass von Rechts- und Verwaltungsvorschriften zuständige Instanz, diese nicht durch öffentliche Bekanntmachung als technische Baubestimmung einführt. Technische Baubestimmungen müssen im Gegensatz zu technischen Regeln, bei denen es sich hauptsächlich um DIN-Normen sowie um bauaufsichtliche Richtlinien handelt, laut LBO von der jeweiligen Behörde beachtet werden.⁴³

5.3 Bauordnungsrecht

Entgegen des in § 1 Abs. 1 (Anwendungsbereich) der MBO verwendeten Terminus „Gesetz“, handelt es sich bei dieser keineswegs um eine rechtsgültige Norm sondern um einen möglichen Vorschlag für die Gesetzgebung des jeweiligen Bundeslandes. Trotzdem ist die MBO in der BRD das entscheidende Dokument in Bezug auf alle baulichen Anlagen und Bauprodukte. Obwohl diese nur zur Vereinheitlichung und als Vorgabe für die Gesetzgebung der Bundesländer gedacht ist, finden sich wichtige Bestandteile in den jeweiligen LBOs wieder. Veränderungen werden dabei nur selten

⁴⁰ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 45.

⁴¹ Vgl. ebd.

⁴² Vgl. ebd.

⁴³ Vgl. MBO 2002, § 3 Abs. 3.

und wenn nur im geringen Maß vorgenommen. Das liegt sicherlich auch daran, dass die MBO von der Bauministerkonferenz (ARGEBAU), einer Arbeitsgemeinschaft für bauliche Belange bestehend aus Ministern aller Bundesländer, kontinuierlich weiterentwickelt wird und sich dabei eng am Zeitgeschehen orientiert. So beschäftigte sich die 127. ARGEBAU Ende Oktober 2015 mit den zu diesem Zeitpunkt aktuellen Themen wie der Flüchtlingssituation und der Schaffung von bezahlbarem Wohnraum.⁴⁴

⁴⁵

Entsprechend seiner Bedeutung für den Schutz von Leib und Leben, ist der Brandschutz in der MBO mit einem eigenen Paragraphen verankert. Dieser mag zwar vergleichsweise kurz ausfallen, gefordert wird dort nämlich der Schutz von Mensch und Tier, durch die Bedrohung von Feuer und Rauch, an Wertigkeit verliert er dadurch jedoch nicht.⁴⁶

Darüber hinaus finden sich Konkretisierungen hinsichtlich des Brandschutzes in § 26, in welchem das Verhalten von Baustoffen und Bauteilen, wie beispielsweise Wände, Decken und Dächer im Brandfall und deren Verwendung erörtert wird. Zusätzlich werden in § 30 die Einsatzfelder und die Bedeutung von Brandwänden, die Anforderungen (beispielsweise die feuerbeständig bei mechanischer Beanspruchung) sowie deren Ausführung beschrieben.^{47 48}

5.4 Arbeitsschutzrecht

Bei der Arbeit kann ein jeder Beschäftigter durch eine Vielzahl von Gefährdungen in Mitleidenschaft gezogen werden. Um Arbeitsunfälle und die sich daraus ergebenden Folgen so gering wie möglich zu halten, sind in Bezug auf das Arbeitsschutzrecht einige Rechtsgrundlagen zu beachten. Allen voran das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), welches in mehreren Paragraphen Arbeitsschutz mit dem Brandschutz in Verbindung setzt. Zum Beispiel werden in § 10 Maßnahmen für die Ersten Hilfe, Brandbekämpfung und Evakuierung im Brandfall sowie das Bennen eines Brandschutzbeauftragten gefordert.⁴⁹

Neben dem ArbSchG ist die ArbStättV mit ihren Arbeitsstättenrichtlinien (ASR) ein entscheidendes arbeitsschutzrechtliches Element, welches konkrete Anforderungen an die Arbeitsstätten stellt. So werden die allgemeinen Verordnungen der ArbStättV in

⁴⁴ Vgl. MBO 2002, § 1 Abs. f.

⁴⁵ Vgl. SMI Sachsen, S. 1 ff.

⁴⁶ Vgl. MBO 2002, § 14.

⁴⁷ Vgl. ebd., § 26.

⁴⁸ Vgl. ebd., § 30.

⁴⁹ Vgl. ArbSchG, § 10 Abs. 1 f.

beispielsweise den ASR „Maßnahmen gegen Brände“, „Fluchtwege und Notausgänge“ oder „Türen und Tore“ hinsichtlich brandschutzrelevanter Themen genauer beschrieben.^{50 51 52}

5.5 Unfallverhütungsrecht

Regelwerke für die Unfallverhütung werden in erster Linie von den Berufsgenossenschaften und Verbänden heraus gegeben. Dabei nimmt die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) einerseits als Spitzenverband und andererseits als von der Bundesregierung bemächtigtest Gremium die bedeutendste Rolle bei der Beantwortung von Fragen zur Unfallverhütung und somit auch rund um den Brandschutz ein. So wird beispielsweise in der Unfallverhütungsvorschrift das Planen, Umsetzen und Überwachen von Maßnahmen gegen die Entstehung von Bränden sowie die Ausbildung des Personals im Umgang mit Feuerlöscheinrichtungen gefordert.⁵³

Darüber hinaus veröffentlicht die DGUV zu einer Vielzahl brandschutzrelevanter Themen Vorschriften, Informationen und Regeln wie zum Beispiel zu Aufgaben und Qualifikation von Brandschutzbeauftragten oder zum Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten.^{54 55}

Die Grundlage der DGUV Vorschriften bilden mehrere Gesetze, Normen und Vorschriften, maßgeblich sind hier das Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG), das ArbSchG, die BetrSichV und die Technischen Regeln der Betriebssicherheit (TRBS). In diesen Dokumenten finden sich zu allen Bereichen des Brandschutzes relevante Regelungen.

6 Bautechnischer Brandschutz

6.1 Baustoffe und Bauteile

Baustoffe und Bauteile oder nach Bauproduktenverordnung auch Bauprodukte genannt, bezeichnen Produkte, welche zum dauerhaften Verbleib im Bauwerk hergestellt werden. Eine Unterscheidung ist jedoch, unterstützt durch die gebräuchliche

⁵⁰ Vgl. ArbStättV, Anhang zu § 3 Abs. 1 Nr. 1.7.

⁵¹ Vgl. ebd., Anhang zu § 3 Abs. 1 Nr. 2.2.

⁵² Vgl. ebd., Anhang zu § 3 Abs. 1 Nr. 2.3

⁵³ Vgl. DGUV 2013, S. 14.

⁵⁴ Vgl. DGUV 2014, S. 16.

⁵⁵ Vgl. BGHW 2010, S. 8.

Verwendung dieser Begriffe in der Fachliteratur, allemal sinnvoll. So sind Baustoffe zumeist natürliche Rohstoffe, wie beispielsweise Sand, Holz oder Kies beziehungsweise aus diesen erzeugte Farbkate, wie zum Beispiel Glas und Beton oder auch Dachziegeln und Holzlatten. Ein Bauteil stellt hingegen eine Verbindung vieler unterschiedlicher Baustoffe zu einem Element dar. Die Summe aller verwendeten Elemente bildet dann das Bauwerk. Wände, Decken und Böden werden somit, jeweils für sich, als Bauteil bezeichnet.^{56 57}

Der Brandschutz fasst alle vorbeugenden sowie abwehrenden Maßnahmen zusammen, die nötig sind, um Mensch und Tier vor der Gefährdung durch Feuer und Rauch zu schützen. Einen erheblichen Teil davon fällt dem bautechnischen Brandschutz und speziell den verwendeten Baustoffen und Bauteilen zu. Denn Brennbarkeit, Rauchbildung oder Tragfähigkeit eines Stoffes sind die maßgeblichen Eigenschaften, die bei der Entwicklung eines Brandes von Bedeutung sind.⁵⁸

Wichtigstes Kriterium im Hinblick auf den Brandschutz ist und bleibt jedoch die Brennbarkeit. Ist ein Baustoff womöglich gar nicht brennbar, so kann auch kein Brand entstehen und es droht folglich keine Gefahr. Ein Bauvorhaben komplett ohne brennbare Stoffe ist jedoch kaum vorstellbar. Zum einen auf Grund der betrieblichen und nutzerbedingten Brandlasten, zum anderen wegen der heutigen Bauweise im Bauwesen.

Gegen die Verwendung von brennbaren Baustoffen gibt es grundsätzlich keine Einwände, denn diese bringen für die jeweilige Nutzung vorteilhafte Eigenschaften mit sich (beispielsweise wärmedämmend). Außerdem sind sie im baurechtlichen Sinn keines Wegs unzulässig, viel mehr werden bei deren Verwendung zusätzliche Maßnahmen oder Bedingungen gefordert wie zum Beispiel das Vorhandensein anlagentechnischer Einrichtungen zur Brandbekämpfung.

6.2 Einteilung der Baustoffe und Bauteile

In Deutschland werden die Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen, hinsichtlich ihres Verhaltens im Brandfall, über die Baustoffklasse (Baustoffe) und die Feuerwiderstandsklasse (Bauteile) genauer beschrieben.

Nicht zu verwechseln ist die Feuerwiderstandsklasse eines Baustoffes mit der Brandklasse in die ein Brennstoff eingeordnet wird. Die Aufteilung erfolgt zwar analog

⁵⁶ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 295.

⁵⁷ Vgl. ebd., S. 239.

⁵⁸ Vgl. ebd., S. 241.

zu den Brandklassen in 5 Gruppen. Im Fall der Feuerwiderstandsklasse wird jedoch die Dauer in Minuten angegeben, in der ein Baustoff in der Lage ist, seine Funktion aufrecht zu erhalten. Unter der Aufrechterhaltung der Funktion eines Baustoffes oder eines Bauteils fällt beispielsweise dessen statische Eigenschaft, die Brennbarkeit oder Rauchentwicklung.

Mit Hilfe der DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ können Baustoffe in Baustoffklassen und Bauteile in Feuerwiderstandsklassen eingeordnet werden. Eine Zuordnung der entsprechenden Klasse findet anhand ihres Verhaltens im Brandfall, mit Hinblick auf die Dauer und die Aufrechterhaltung ihrer Funktion, statt.^{59 60}

Die Baustoffklassen geben das Verhalten von Baustoffen im Brandfall an, unterschieden wird dabei zwischen nicht brennbaren bzw. brennbaren Baustoffen. Wobei ersteren der Buchstabe A und letzteren der Buchstabe B zugeordnet ist. Bei nicht brennbaren Baustoffen wird außerdem unterschieden, ob dieser organische Bestandteile enthält oder nicht. Die Bezeichnung A1 zeigt an, dass ein Baustoff nicht brennbar ist und keine organischen Bestandteile enthält. Ein Nachweis über die Nichtbrennbarkeit wird in diesem Fall nicht benötigt. Anders verhält es sich bei solchen, nicht brennbaren Baustoffen, die organische Bestandteile aufweisen (zum Beispiel Glaswolle). Bei diesen, unter der Bezeichnung A2 geführten Baustoffen, ist ein Nachweis über die Nichtbrennbarkeit zwingend erforderlich.^{61 62}

Brennbare Baustoffe werden hingegen in drei Abstufungen bezüglich ihrer Entflammbarkeit unterschieden. Dabei reichen die Abstufungen von schwerentflammbar über normalentflammbar bis leichtentflammbar und tragen in dieser Reihenfolge die Bezeichnungen B1, B2 und B3. Baustoffe, die unter die Bezeichnung B1 fallen, gelten unter der Voraussetzung, dass die Ursache des Brandes entfällt, als selbstlöschend. Anders verhält es sich bei jenen der Kategorie B2 und B3, dort unterhält der Brand sich selber. Auch dann wenn die auslösende Ursache bereits entfallen ist (Tabelle 1).^{63 64}

⁵⁹ Vgl. DIN 1998, S. 4.

⁶⁰ Vgl. Klingsohr 1991, S. 18.

⁶¹ Vgl. DIN 1998, S. 3.

⁶² Vgl. Klingsohr 1991, S. 18 f.

⁶³ Vgl. DIN 1998, S. 9 ff.

⁶⁴ Vgl. Klingsohr 1991, S. 20 ff.

Tabelle 1: Übersicht der Baustoffklassen [Vgl. DIN 1998, S. 3]

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung
A	nicht brennbare Baustoffe
A1	ohne brennbare Bestandteile
A2	mit brennbaren Bestandteilen
B	brennbare Baustoffe
B1	schwer entflammbare Baustoffe
B2	normal entflammbare Baustoffe
B3	leicht entflammbare Baustoffe

6.3 Feuerwiderstandsklassen

Ähnlich wie Baustoffe werden Bauteile hinsichtlich ihrer Beständigkeit im Brandfall differenziert. Unterschieden wird jedoch, um welche Art Bauteil es sich handelt. Erkennbar ist dies an dem an erster Stelle stehenden Kennbuchstaben. Im Allgemeinen sowie für raumabschließende Bauteile wie Wände oder Decken wird beispielsweise der Buchstabe F verwendet. Für nichttragende Außenwände der Buchstabe W und bei Feuerschutzabschlüssen wie z.B. Türen ein T. Die Buchstaben für die Kennzeichnung der jeweiligen Bauteile lassen sich der DIN 4102 bzw. dem entsprechenden Teil der Norm entnehmen. Hinter dem Kennbuchstaben ist die Dauer der Funktionsfähigkeit des Bauteils im Fall eines Brandes angegeben, das heißt wie lange die Ausbreitung des Feuers verhindert werden kann.

Die Abstufungen reichen hier von 30 über 60, 90 und 120 bis zu 180 und verstehen sich als Angabe in Minuten. Bauteile, die mit einer entsprechenden Bezeichnung versehen sind, können ihre Funktion mindestens für die angegeben Dauer erfüllen. Gesprochen wird hier von der so genannten Feuerwiderstandsdauer. Bauaufsichtlich werden die Kurzbezeichnungen F30-F180 durch angemessene Adjektive ersetzt bzw. ergänzt. Jene sind in aufsteigender Reihenfolge der Kurzbezeichnung feuerhemmend, hochfeuerhemmend, feuerbeständig, hochfeuerbeständig und höchstfeuerbeständig (Tabelle 2) gegliedert.⁶⁵

⁶⁵ Vgl. DIN 1977, S. 3 ff.

Tabelle 2: Übersicht der Feuerwiderstandsklassen [Vgl. DIN 1977, S. 3]

Feuerwiderstands- klasse	Feuerwiderstands- dauer (min)	bauaufsichtliche Benennung
F30	> 30	feuerhemmend
F60	> 60	hochfeuerhemmend
F90	> 90	feuerbeständig
F120	> 120	hochfeuerbeständig
F180	> 180	hochfeuerbeständig

Die Anforderungen, die an Bauteile gestellt werden unterscheiden sich von Bauteilart zu Bauteilart. Gleichbleibend ist jedoch bei allen, dass diese für eine Einordnung in eine der Feuerwiderstandsklassen mindestens die entsprechende Prüfungsdauer erfüllen müssen.

Neben den genauen Anforderungen, die an Bauteile gestellt werden, um einer der Feuerwiderstandsklassen zugeordnet werden zu können, enthält die DIN 4102 Informationen zur Prüfung der Bauteile.

6.4 Flucht- und Rettungswege

Um die Begriffe Flucht- und Rettungswege näher zu erläutern und deren Unterschiede zu verdeutlichen ist es sinnvoll zunächst die Begrifflichkeiten Flucht und Rettung zu klären. So handelt es sich bei der Flucht um ein selbstständiges Verlassen eines bestimmten Bereiches im Gefahrenfall. Rettung hingegen ist das Befreien durch Dritte (z.B. Feuerwehr) aus einer lebens- oder gesundheitsgefährdenden Zwangslage. Ein Rettungsweg, welcher für das Anleiten durch die Feuerwehr vorgesehen ist, kann demnach kein Fluchtweg sein, da dieser nicht durch eigene Kraft begehbar ist. Ein Fluchtweg, der über einen Flur ins Freie führt, kann allerdings ein Rettungsweg sein, da die Rettungskräfte durch diesen die eingeschlossene Person bergen können. Flucht- und Rettungswege werden deswegen auch gleichermaßen als Rettungswege bezeichnet.⁶⁶

Darüber hinaus bestimmt die MBO als allgemeine Anforderung, dass Anlagen, insbesondere Gebäude, so zu errichten sind, dass die öffentliche Sicherheit, speziell Leben und Gesundheit, nicht gefährdet werden.^{67 68}

⁶⁶ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 917.

⁶⁷ Vgl. Klingsohr 1991, S. 102.

Aus dieser Grundforderungen geht eine besondere Bedeutung für Flucht- und Rettungswege im und am Gebäude hervor. Ziel ist es, dass Mensch und Tier, durch die aus einem Brand entstehenden Gefahrenquellen wie Feuer, Rauch oder herabstürzende Bauteile, nicht verletzt oder gar getötet werden. Dieses wird im bautechnischen Brandschutz unter anderem dadurch realisiert, dass Bauteile die genannten Gefährdungen möglichst lange zurückhalten können, um Betroffenen einen möglichst großen Zeitrahmen für deren selbstständige oder abhängige Rettung zu gewähren. Zusätzlich ist die Anordnung und die Dimensionierung der Bauteile ein entscheidendes Kriterium für eine erfolgreiche Flucht und Rettung von Personen.

Entscheidend ist jedoch, dass sich betroffene Personen von der Gefahrenquelle möglichst zeitnah und gefahrenlos entfernen können. Um dies sicherzustellen werden an Flucht- und Rettungswege besondere Anforderungen gestellt. Das Gebäude zu verlassen, um sich auf dem Grundstück im Freien aufzuhalten kann unter Umständen nicht ausreichend sein. Dem Fliehenden muss die Möglichkeit gegeben werden, sich beliebig weit von der Gefahrenstelle zu entfernen. Diese Möglichkeit bieten die öffentlichen Verkehrsflächen. Daraus ergibt sich, dass alle Flucht- und Rettungswege in öffentliche Verkehrsflächen münden müssen.

Für Flucht- und Rettungswege in Gebäuden gilt im Allgemeinen, dass jede Person aus eigener Kraft auf öffentliche Verkehrsflächen gelangen kann. Der Rettungsweg kann sich laut MBO dabei aus folgenden Elementen zusammensetzen: Treppen, Notwendige Treppenräume, Ausgänge, Notwendige Flure, offene Gänge, Fenster, Türen, sonstige Öffnungen, Umwehrungen. Die MBO hält unter den §34 - 38 detaillierte Angaben zu deren Beschaffenheit bereit. Unabhängig von der richtigen Ausführung der zuvor genannten Bauteile, ist für den Fall eines Brandes, der den eigentlichen Rettungsweg unpassierbar macht, ein zweiter notwendig. Dieser muss vom ersten unabhängigen sein. Folglich wird vom ersten bzw. zweiten Rettungsweg gesprochen.⁶⁹

6.4.1 Nutzungseinheit

Sind Flucht- und Rettungswege Gegenstand der Betrachtung, ist das Bekanntsein des Begriffes Nutzungseinheit Voraussetzung. Unter einer Nutzungseinheit wird ein brandschutztechnisch abgegrenzter Bereich verstanden, der sich aus einem oder

⁶⁸ Vgl. MBO 2002, § 3.

⁶⁹ Vgl. ebd., § 34 ff.

mehreren Räumen zusammensetzt und von einer oder mehreren Personen genutzt wird.⁷⁰

Er ist im Zusammenhang mit Flucht- und Rettungswegen deswegen so bedeutsam, weil sich die Gestaltung eben dieser nach der Beschaffenheit der Nutzungseinheit richtet. Die Größe und die Nutzung der Räume sind dabei entscheidende Faktoren, denn Sie bestimmen in welchem Maß die aus der Nutzungseinheit herausführenden Wege im Gebäude zu dimensionieren sind.⁷¹

Bei Sonderbauten, wie zum Beispiel Hotels oder Schulen, wird die Nutzungseinheit jedoch anders definiert. Dort gilt grundsätzlich das gesamte Gebäude als Nutzungseinheit. Die Beherbergungsstättenverordnung (BStättV) wiederum, welche bei Hotels zur Anwendung kommt, definiert unabhängig davon jeden Beherbergungsraum (z.B. Hotelzimmer) als eigenständige Nutzungseinheit. Bei Schulen verhält es sich grundsätzlich analog zu den Bestimmungen bei Hotels, bei diesen kommt jedoch die Schulbaurichtlinie zur Anwendung.⁷²

6.4.2 Notwendige Bauteile

Im Zusammenhang mit den Flucht- und Rettungswegen wird oft von einem „notwendigen Flur“ oder einer „notwendigen Treppe“ gesprochen. Dabei handelt es sich um einen Flur oder eine Treppe, über welche der Flucht- und Rettungsweg einer Nutzungseinheit verläuft. Liegt diese beispielsweise nicht ebenerdig, muss der erste Rettungsweg über eine notwenige Treppe führen die entweder Außen am Gebäude angebracht ist oder im Gebäude in einem notwenigen Treppenraum liegt. Flure die direkt aus einer Nutzungseinheit oder zu einem Zugang zu einem notwendigen Treppenräumen aus dem Gebäude führen, werden nach MBO als „notwendige Flure“ bezeichnet.^{73 74 75}

Wie die notwendigen Bauteile auszuführen sind und unter welchen Bedingungen diese nicht benötigt werden, ist im jeweiligen Paragraphen festgehalten.

6.4.3 Erster und Zweiter Rettungsweg

Genau wie die Nutzungseinheit selber hat das Vorhandensein von Aufenthaltsräumen eine entscheidende Bedeutung für die Ausführung von Rettungswegen. Ob ein Raum

⁷⁰ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 911.

⁷¹ Vgl. ebd.

⁷² Vgl. ebd., S. 912.

⁷³ Vgl. MBO 2002, § 34.

⁷⁴ Vgl. ebd., § 35.

⁷⁵ Vgl. ebd., § 36.

ein Aufenthaltsraum ist entscheidet sich dabei durch die in der MBO unter §47 festgehaltenen Mindestanforderungen. Grob zusammengefasst ist ein Aufenthaltsraum für den längeren Aufenthalt von Personen vorgesehen.^{76 77}

Besteht ein solcher Aufenthaltsraum bzw. besteht er in einer Nutzungseinheit, schreibt die MBO vor, dass dieser über zwei voneinander unabhängige Rettungswege verfügen muss. Hierbei ist es unerheblich ob beide über denselben notwendigen Flur verlaufen. Besteht hingegen kein Aufenthaltsraum, reicht das Vorhandensein von ausschließlich einem Rettungsweg aus.^{78 79}

Der erste Rettungsweg ist nach Baurecht immer so an zu legen, dass er stets einen festen Teil des Gebäudes bildet. Dabei ist es unerheblich in welcher Etage des Gebäudes sich die Nutzungseinheit oder der Aufenthaltsraum befindet aus dem der Rettungsweg hinaus führt. Sollte dieser nicht ebenerdig liegen, wird zusätzlich zum horizontalen Teil (z.B. notwendiger Flur) des Flucht- und Rettungswegs ein vertikaler Teil (notwendige Treppe) nötig.⁸⁰

Für den zweiten Rettungsweg gelten diese Vorgaben nicht in allen Fällen. So kann dieser alternativ über die Ausrüstung der Feuerwehr führen, vorausgesetzt diese verfügt im Einsatzgebiet über entsprechendes Rettungsgerät. Darüber hinaus muss das Gebäude über eine erreichbare Stelle (beispielsweise ein Fenster oder einen Balkon) oder sonstige geeignete Stellen zum Anleitern verfügen. In der Praxis dienen Fenster in den häufigsten Fällen als entsprechende Stelle, wobei an diese laut MBO die Mindestanforderung von 0,90m Breite und 1,20m Höhe gestellt wird. Je nach LBO unterscheiden sich diese Werte, wie zum Beispiel in Bayern (0,60m x 1,00m) oder Baden-Württemberg (0,90m x 0,90m). Zusätzlich darf eine Brüstungshöhe von 1,20m zur Fußbodenoberkante nicht überschritten werden.⁸¹

Der wohl wichtigste Punkt bei der Genehmigung zweiter Rettungswege über die Rettungsgeräte der Feuerwehr bildet die Rettungshöhe. Eine Brüstungshöhe von bis zu 8m von der Geländeoberkante bis zur erreichbaren Stelle bedeutet für die Feuerwehr keine Schwierigkeit, da diese in der Regel über entsprechenden Steck-, Klapp-, Schiebe- oder Hackenleitern auf den Einsatzfahrzeugen verfügen. Je nach Ausführung des Gebäudes ist bei Rettungshöhen von bis zu 8m eine Rettung aus dem 2 oder 3 Obergeschoss problemlos möglich. Der Einsatz einer Leiter ist laut DIN 14715

⁷⁶ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 925.

⁷⁷ Vgl. MBO 2002, § 47.

⁷⁸ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 925.

⁷⁹ Vgl. MBO 2002, § 47.

⁸⁰ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 965.

⁸¹ Vgl. MBO 2002, § 37 Abs. 5.

mit einer 3-teiligen Schiebleiter bis zu einer Rettungshöhen von 12m möglich. Allerdings wird diese bei Neubauten in vielen europäischen Ländern nicht mehr als geeignetes Mittel zur Herstellung des zweiten Rettungswegs anerkannt. Bei bereits errichteten Gebäuden, bei denen die 3-teilige Schiebleiter für den zweiten Rettungsweg legitimiert wurde, besteht laut MBO jedoch Bestandschutz.^{82 83 84 85}

Vielmehr muss bei Brüstungshöhen von über 8m ein Hubrettungsfahrzeug bzw. eine Drehleiter zum Einsatz kommen. Rein physikalisch lassen sich diese allerdings nicht beliebig dimensionieren, wodurch sich zum anleitern an eine erreichbare Stelle eine maximal Brüstungshöhe von bis zu 23m ergibt. Je nach Herstellungsart lassen sich somit Rettungen aus dem 7 oder 8 Obergeschoss eines Gebäudes ermöglichen.

Gebäude ab einer Brüstungshöhe von mehr als 22m bezeichnet die MBO als Sonderbauten bzw. Hochhäuser. Bei diesen ist ein zweiter Rettungsweg in baulicher, fest mit dem Gebäude verbundener Form zwingend vorgeschrieben.⁸⁶

Aus ästhetischen und wirtschaftlichen Gründen wird bei Neubauten oft kein Wert auf das bauliche Ausführen des zweiten Rettungswegs gelegt. Tatsächlich ist es jedoch immer empfehlenswert auf diesen nicht zu verzichten, da ein selbstständiges und unmittelbares Verlassen der Gefahrenstelle bei baulichen Rettungswegen gewährleistet ist. Wohingegen das Eintreffen der Rettungskräfte am Einsatzort, selbst unter optimalen Bedingungen, mehrere Minuten dauern kann.

6.4.4 Gebäudeklassen

Wie im vorigen Punkt angegeben, werden in der MBO Gebäude hinsichtlich ihrer Höhe aber auch bezüglich der Anzahl der Nutzungseinheiten und deren Fläche unterteilt. Laut aktuellem Stand der MBO wird zwischen 5 GKL unterschieden, welche mit aufsteigender Höhe erhöhte Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer der verwendeten Bauteile stellen (Tabelle 3).⁸⁷

⁸² Vgl. DIN EN 2010, S. 8.

⁸³ Vgl. Mayr / Battran 2014, S. 984

⁸⁴ Vgl. ebd., S. 985

⁸⁵ Vgl. MBO 2002, § 33 Abs. 3.

⁸⁶ Vgl. ebd., § 2 Abs. 4.

⁸⁷ Vgl. ebd., § 2 Abs. 3.

Tabelle 3: Übersicht der Gebäudeklassen [Vgl. MBO 2002, § 2 Abs. 3]

Gebäudeklasse		Beschreibung
GK1	a	freistehende Gebäude mit einer Höhe bis zu 7,00 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m ²
	b	freistehende land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebäude
GK2		Gebäude mit einer Höhe bis zu 7,00 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m ²
GK3		sonstige Gebäude mit einer Höhe bis zu 7,00 m
GK4		Gebäude mit einer Höhe bis zu 13,00 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m ²
GK5		sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude

Bei der GKL 1 handelt es sich um freistehende Gebäude mit einer Höhe von bis zu 7 m, weniger als 3 Nutzungseinheiten und insgesamt nicht mehr als 400 m² Fläche. Genauso bei der GKL 2 mit der Unterscheidung das diese hier nicht freistehend sind. Alle anderen Gebäude mit bis zu 7 m Höhe fallen unter die GKL 3. In der GKL 4 sind alle Gebäude bis zu 13 m Höhe und Nutzungseinheiten von jeweils (nicht gesamt) 400m² Fläche festgehalten. Darüber hinaus finden sich alle sonstigen Gebäude, inklusive unterirdischer Gebäude, in der GKL 5. Nicht extra in einer GKL aufgeführt, aber für den Brandschutz trotzdem von besonderer Relevanz, sind die Sonderbauten (zum Beispiel Hochhäuser). Diese werden in der MBO unter §2 Abs. 4 genauer bestimmt.^{88 89}

⁸⁸ Vgl. MBO 2002, § 2 Abs. 3.

⁸⁹ Vgl. ebd., § 2 Abs. 4.

7 Anlagentechnischer Brandschutz

7.1 Brandmeldeanlagen

Die Brandmeldeanlage (BMA) bildet sinnbildlich das Herz bzw. den Verstand des anlagentechnischen Brandschutzes. Mit Hilfe des Brandschutzsachverständigen wird durch die Konzeption und Planung der Brandmeldeanlage eine Brandschutzmaßnahme geschaffen, welche fast alle bautechnischen sowie anlagentechnischen Maßnahmen miteinander verknüpft.⁹⁰

Sie ist Bestandteil des Brandschutzkonzepts und nimmt in diesem eine besondere Stellung hinsichtlich der Erfüllung von Schutzzielen ein. Beispiele sind die Erkennung von Bränden in der Entstehungsphase, die Alarmierung von im Gebäude befindlichen Personen sowie der Feuerwehr, die automatische Ansteuerung von Maßnahmen zur Brandbekämpfung und der genauen Bestimmung des Gefahrenbereichs.⁹¹

Das diese Aufgabe nicht alleine durch eine einzelne Komponente zu erbringen ist liegt auf der Hand. Vielmehr bildet die BMA ein Geflecht aus unzähligen unterschiedlichen Einheiten welche in der DIN EN 1 bis 32 detailliert festgehalten sind. Gängige Beispiele für die Bestandteile einer BMA werden in den nachfolgenden Punkten genauer erläutert. Darüber hinaus können die unter den Unterpunkten von Punkt 7 aufgeführten Anlagen ebenfalls mit der BMA zu einem sinnigen Gesamtkonzept verknüpft werden.

7.1.1 Brandmeldezentrale

Die Brandmeldezentrale (BMZ) bildet den bedeutungsvollsten Teil der BMA. Hier laufen alle von den Meldern detektierten Signale auf, werden geprüft und verarbeitet um dann schließlich einen Alarm oder eine Steuersignal zu senden. Das Steuersignal löst beispielsweise die Feststellanlage eines Brandschutzabschlusses aus. Nüchtern betrachtet kann die BMZ als Computer bezeichnet werden, denn Sie verfügt ähnlich wie dieser über eine Central Processing Unit (CPU), ein Eingabe- und Bedienfeld, eine Stromversorgung sowie weitere für deren Funktion wichtigen Baugruppen. Dieser Computer hat allerdings einzig und alleine die Aufgabe sich um die beschriebenen Aufgaben zu kümmern.⁹²

⁹⁰ Vgl. DIN 2012, Punkt S. 11.

⁹¹ Vgl. ebd., S. 13.

⁹² Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 13 f.

Letztlich stellt die BMZ jedoch eine Steuereinheit dar, auf welcher für unterschiedliche Situationen vorprogrammierte Aktionen eingespeichert sind. Diese löst je nach Programmierung und Umfang der BMZ eine Vielzahl an unterschiedlichen Maßnahmen aus. Zu einer solchen Situation kann es allerdings nur dann kommen, wenn zuvor durch einen Detektor ein Brand ermittelt wurde. Zu den Detektoren werden folgenden Komponente gezählt: manueller Melder (Druckknopfmelder), automatischer Melder (Rauchmelder, Wärmemelder, Flammenmelder), Detektionselemente von Feuerlöschanlagen (Sprinklerfässchen, Strömungswächter usw.) sowie dem Freischaltelement der Feuerwehr (FSE). Bei letzterem handelt es sich um eine manuelle Aktivierung der BMA durch die Feuerwehr von außerhalb des Gebäudes. Alle 4 Komponenten übermitteln ein Signal an die BMA wo diese wie beschrieben empfangen und verarbeitet werden.⁹³

Verbunden werden können diese, abhängig von der Gebäudegröße, grundsätzlich auf zwei Arten mit der BMZ. In kleineren Gebäuden lässt sich die Verbindung über eine Stichleitung realisieren, welche nur einseitig mit der BMZ kontakt hat, eine Verbindung vom letzten Melder zurück an die BMZ besteht dabei nicht. Bei größeren Objekten wird hingegen zumeist ein Ring, vom ersten angeschlossenen Melder, bis zum letzten und wieder an die BMZ, gebildet. Zusätzlich ist eine Kombination beider Verkabelungsarten möglich, sprich am Ring befindliche Stichleitungen. In allen Fällen empfiehlt sich die Nutzung in Form eines Binary Unit System (BUS). Vorteil ist die Möglichkeit am Display der BMZ ausgeben zu können welcher spezielle Melder ein Signal gesendet hat. Beim Anschließen in Linie ist dies nicht möglich, lediglich auf welcher Linie ein Alarm gesendet wurde wäre erkennbar. Alleine für den Fall von Störungsmeldungen empfiehlt sich jedoch schon die Verwendung eines BUS. Meldet beispielsweise ein Melder eine Funktionsstörung an die BMZ und handelt es sich dabei um ein in Linie aufgebautes System, muss der entsprechende Melder mühselig gesucht werden. Bei einem BUS hingegen können entsprechenden Melder zügig identifizieren werden. In Alarmfällen gestaltet es sich ähnlich, wobei bei kleineren Gebäuden der betroffenen Raum meist nicht weit entfernt und entsprechend schnell überprüft ist. Die Verwendung von in Linie geschalteten Meldern ohne BUS wäre in solchen Fällen also realisierbar.

Ein weiterer, wenn nicht sogar der entscheidender Vorteil, grade mit Hinblick auf den Sicherheitsaspekt, ist der Funktionserhalt bei Unterbrechung der Leitung. Grade im Brandfall, trotz speziell zu verwendenden Kabeln, ein häufiges Szenario. Diesen Vorteil kann nur die Ringtechnik bieten, den sie gewährleistet das bei Durchtrennung der Leitung alle auf dem Ring angeschlossenen Elemente weiter ihren Dienst verrichten

⁹³ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 43.

können. Selbst bei Trennungen der Leitung an zwei oder mehreren Stellen ist nicht der gesamte Ring von einem Ausfall betroffen, sondern nur die Elemente, welche zwischen den zwei am nächsten zur BMZ liegenden Unterbrechungen angebracht sind.

Mit Hinblick auf die Orientierung der Feuerwehr im Gebäude, werden die Melder in Bereiche und Gruppen unterteilt, was eine schnelle Lokalisierung des Brandorts ermöglicht. Der Zuständige Planer unterteilt zunächst, unter Berücksichtigung der Vorgaben wie beispielsweise der maximalen Fläche von 1600m², die Räumlichkeiten in Meldebereiche auf. Diese wiederum beinhalten eine oder mehrere Meldergruppen, welche eine maximale Anzahl von manuellen sowie automatischen Brandmeldern enthalten darf.

Aufschalten lassen sich auf die BMZ nicht nur Brandmelder, oder Auslöseeinrichtungen an Brandschutzabschlüssen mit FSE, durch den heutigen Stand der Technik lassen sind nahezu alle individuellen Wünsche der Bauherren und selbst die komplexesten Steuerungen an der BMZ realisieren. Fast selbstverständlich sind dabei die Anbindung der Gebäudeleittechnik (GLT), der Aufzüge oder der Telefonanlage, vorstellbar ist jedoch die Anbindung jeder, auf unterschiedliche Weise, ansteuerbaren Technik.

Bei einem so wichtigen Element wie der BMZ muss deswegen zur Sicherstellung der Funktion zusätzlich zur normalen Stromversorgung eine Notstromversorgung vorhanden sein. Sollte also im Brandfall die reguläre Stromversorgung ausfallen, kann die BMZ weiter ihren Dienst verrichten.⁹⁴

7.1.2 Brandmelder

Genau wie im privaten Haushalt haben Brandmelder auch in öffentlichen Gebäuden die Aufgabe Brände oder eine Brandentstehung zu detektieren bzw. zu erkennen. Kommen im privaten Bereich jedoch zumeist nur Rauch- oder vereinzelt Wärmemeldern zum Einsatz, ist die Bandbreite an unterschiedlichen Meldern in öffentlichen Einrichtungen wesentlich höher. Unterschieden wird hier bereits zwischen automatischen oder nicht-automatischen Meldern. Letztere, nach DIN 14675 als Handfeuermelder bezeichnet, finden sich im privaten Bereich in der Regel nicht, da sie eine direkte Verbindung zur BMZ darstellen, welche im privaten Haushalt rein rechtlich nicht vorgeschrieben ist. Wird der für jede Person zugängliche Handfeuermelder per Tastendruck betätigt, das Betätigen des Druckknopfes stellt das Pendant zur Detekti

⁹⁴ Vgl. DIN 2012, S. 19.

der automatischen Melder dar, hat dies zur Folge das über die anlageninterne Verkabelung ein Brand an die BMZ kommuniziert wird.^{95 96 97}

Die Funktionsweise der Brandmelder ist bei allen im Grunde gleich, sie unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der Art und Weise wie sie einen Brand feststellen. Bei den im vorigen Abschnitt genannten, manuellen Brandmeldern, ist eine aktive Handlung einer Person nötig, alle anderen (die FSE nicht berücksichtigt) detektieren einen Brand automatisch. Unterschieden wird bei den automatischen Brandmeldern dabei zwischen Rauchmeldern, Brandgas- und Rauchgasmeldern, Wärmemeldern, Ionisationsmeldern, Flammenmeldern sowie Mehrkriterienmeldern, welche sich in der jeweiligen Bauart hinsichtlich der Wirkungsweise weiter unterscheiden können.⁹⁸

Bei optischen oder photoelektrischen Rauchmeldern beispielsweise, wird sich den physikalischen Eigenschaften von Rauch oder vielmehr der darin enthaltenden Partikeln bedient. Diese streuen das durch eine Diode generierte, auftreffende Licht, auf einen lichtempfindlichen Sensor, auf den unter normalen Bedingungen das Licht der Diode oder anderer Lichtquellen nicht treffen kann (Reflexionsprinzip). Da alle Bauteile in einem kleinen Gehäuse unterzubringen sind, handelt es sich bei optischen oder photoelektrischen Rauchmeldern, auf Grund ihrer kompakten Bauweise und ihres vergleichsweise geringen Preises, um die am häufigsten verwendeten Rauchmelder in der BRD. Im Vergleich zum linearen Rauchmelder verfügt der optische bzw. der photoelektrische Rauchmelder allerdings über einen geringeren Überwachungsbereich.^{99 100}

Das Reflexionsprinzip machen sich ebenfalls Lineare Rauchmelder zu Nutze. Diese sind von der Erstellung her jedoch aufwändiger, denn sie nutzen nicht nur das Gehäuse des Melders als Detektionsraum, sondern den gesamten Raum in welchem sich diese befinden. Montiert werden für einen Melder zwei Bauteile. Auf der einen Wand befindet sich die Einheit mit dem Sender und dem Empfänger, auf der gegenüberliegenden Wand die Einheit mit dem Reflektor. Beide Einheiten werden im oberen Bereich der Wand angebracht, da Rauch auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften zur Raumdecke aufsteigt und sich dort sammelt sofern der Raum nicht

⁹⁵ Vgl. DIN EN 2001, S. 3.

⁹⁶ Vgl. DIN 2012, S. 8.

⁹⁷ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 44.

⁹⁸ Vgl. ebd.

⁹⁹ Vgl. DIN EN 2006, S. 7.

¹⁰⁰ Vgl. vfdb 2006, S. 6.

über entsprechende Möglichkeiten oder technische Anlagen zur Rauchfreimachung verfügt.¹⁰¹

Die aufwändigste Variante der Rauchmeldesysteme stelle das Rauchansaugsystem (RAS) dar, bei dem von der Ansaugöffnung in der Decke, bis zur Auswerteeinheit ein Rohrsystem verlegt wird. Über die Ansaugöffnung im Raum werden die im darunter liegenden Überwachungsbereich vorhandenen Partikel angesaugt, über das Rohrleitungssystem zur Auswertungseinheit geführt und dort, entsprechend der Wirkungsweise der optischen oder photoelektrischen Rauchmeldern, geprüft. Vorteil ist in diesem Fall das Vorhandensein von nur einem Melder in der Auswertungseinheit und einem wartungsarmen Rohrleitungsnetz. Nachteil hingegen ist, dass im Zweifel nicht genau bestimmt werden kann, wo die zum Brandalarm führenden Partikel aufgesaugt wurden. Da mit diesem System weite Strecken und große Flächen abgedeckt werden können, stellt dies einen schwerwiegenden Nachteil dar.¹⁰²

Die unterschiedlichen Rauchmeldervarianten verdeutlichen die Schwierigkeiten bei der Auswahl geeigneter Melder. Darum folgend die Wirkungsweise bzw. Auslösekriterien aller Brandmelder zusammengefasst. Die Konzentration von in Brand- und Rauchgasen enthaltenden Atemgiften wie Kohlenstoffmonoxid (CO) oder Kohlenstoffdioxid (CO₂) kann detektiert werden, genauso wie die Temperatur oder der Temperaturanstieg in einem Raum und einem definierten Zeitrahmen. Die Prüfung des Farbspektrums eines Raumes hinsichtlich Flammenbildung vom infraroten bis zum ultravioletten Bereich ist als Brandmelder genauso umsetzbar wie das Feststellen einer Unterbrechung der radioaktiven Leitfähigkeit zwischen zwei Metallen. Darüber hinaus entsteht durch die unterschiedlichen Herstellervarianten ein weites Spektrum an unterschiedlichen Brandmeldern welches kaum zu überblicken ist.

Wo manuelle und automatische Brandmelder hinsichtlich ihrer Wirkungsweise platziert werden müssen gibt der Grundriss des Gebäudes vor. Handfeuermelder beispielsweise sind an allen Ausgängen sowie den Zugängen zu den notwendigen Treppenträumen zu finden. Bei automatischen Brandmeldern hingegen hängt die Wahl des Anbringungsortes von der Raumnutzung ab. Es gilt zu vermeiden, dass es durch die Wahl des falschen Brandmelders zu Fehlalarmen kommt. Ein gutes Beispiel ist die Verwendung eines optischen oder photoelektrischen Rauchmelders in unmittelbarer Umgebung einer Kochstelle. Da erwartet werden kann dass es hier bisweilen zu Rauchentwicklung kommt, ist ein solcher Umstand bei der Wahl der Brandmelder zu berücksichtigen. Es muss also geklärt werden wie eine Kenngröße (z.B. Temperatur),

¹⁰¹ Vgl. vfdb 2006, S. 7.

¹⁰² Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 16.

durch welchen Melder, am besten detektiert werden kann und dabei am unempfindlichsten gegen störende aber nicht vermeidbare Einflüsse ist. Bei Brandmeldern lautet also stets die Devise, sie müssen vorhanden sein, sollen den Ablauf im Gebäude aber nicht einschränken oder negativ beeinflussen.

7.1.3 Alarmierungsanlagen

Damals wie heute ist die wahrscheinlich wichtigste Maßnahme die Benachrichtigung von im Gebäude befindlichen Personen. Was in früheren Zeiten durch schlichtes Rufen oder läuten von Glocken realisiert wurde, übernimmt heutzutage eine moderne Alarmierungsanlage. Diese trägt in erster Linie dafür Sorge, dass Personen im Gebäude einen Brand bereits dann erkennen, wenn diese noch nicht unmittelbar durch den Brand bedroht werden. Dies kann beispielsweise in Gebäuden mit einer umfangreichen horizontalen wie vertikalen Ausdehnung der Fall ist. Durch frühzeitiges alarmieren wird den anwesenden Personen ein möglichst großes Zeitfenster für deren Selbstrettung bereitgestellt, was sich wiederum in geringen Personenschäden äußert.¹⁰³

Unterschieden wird bei der Alarmierung zwischen akustischem und optischem Alarm. In den technischen Regelwerken wird in erster Linie die Ausführung der akustischen Alarmierung gefordert. Die optische Alarmierung ist nur in speziellen Immobilien wie beispielsweise in Wohnstätten für Hörgeschädigte vorgesehen. Unabhängig davon empfiehlt sich immer eine parallele Nutzung beider Varianten, um sicher gehen zu können das alle Personen erreicht werden.¹⁰⁴

Die akustische Alarmierung per Signaltongerber stellt die gängigste und einfachste Art der Alarmierungsanlagen dar. Läuft im Brandfall auf der BMA eine Brandmeldung auf, steuert diese die Signaltongerber im Gebäude an, die daraufhin ein einfaches akustisches Signal abgeben. Das Signal ist in seiner Beschaffenheit in der DIN EN 34-3 sowie DIN 33404-3 vorgegeben. Diese Art der Alarmierung eignet sich besonders an Orten wo Personen mit diesem vertraut sind und regelmäßig Räumungsübungen abgehalten werden. Zusätzliche Sprachmeldungen sind dann auf Grund der Ortskenntnis sowie dem vertrauten Signalton durch die Räumungsübungen nicht nötig.¹⁰⁵

Eine Sprachalarmierung wird zum Beispiel dann nötig, wenn es sich um Räumlichkeiten mit großen Flächen bzw. einer großen Personenanzahl handelt wie

¹⁰³ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 50.

¹⁰⁴ Vgl. ebd.

¹⁰⁵ Vgl. ebd.

etwa Versammlung- und Verkaufsstätten wie beispielsweise Fußballstadien oder Einkaufszentren. Eine Sprachalarmierung kommt außerdem dann zum Einsatz wenn erwartet werden kann das ein Großteil der sich im Gebäude befindlichen Personen nicht mit den Flucht- und Rettungswegen vertraut ist. Übermittelt werden beispielsweise Verhaltensregeln oder Aufforderungen zum Verlassen des Gebäudes, auf die Nutzung eines Signaltons wird dabei zur Panikvermeidung in der Regel verzichtet, vielmehr wird versucht durch individuelle Sprachdurchsagen die Lage zu beruhigen und zu kontrollieren. Sind in besagten Gebäuden Beschallungsanlagen vorhanden, sind diese nach Detektieren eines Brandes unverzüglich zu deaktivieren, da diese die Wahrnehmung der Alarmierung erheblich beeinträchtigen können. Auch hier bietet sich wieder die Möglichkeit zur Kopplung an die BMZ. Wird die Beschallung (z.B. Musik) über dieselben Lautsprecher realisiert wie die Wiedergabe des akustischen Signals, kann die BMZ entsprechend eingerichtet werden um im Alarmfall die Beschallung zu beenden und die akustische Alarmierung zu beginnen. Besteht keine solche direkte Verbindung zur BMZ, kann diese jedoch genutzt werden um etwa den Stromkreis stromlos zu schalten auf dem die Beschallungsanlage des Betreibers aufgeschaltet ist.^{106 107}

Da je nach Nutzung der Gebäude rein akustische Alarmierungen nicht ausreichend sind, erfolgt diese, in Gebäuden in denen mit einem regelmäßig hohen Geräuschpegel gerechnet werden muss oder in welchen sich dauerhaft hörgeschädigte Personen aufhalten, zusätzlich durch optische Alarmanlagen. Dabei handelt es sich zur besseren Erkennung um rote Blitzleuchten, welche in Kombination mit einem Signalgeber sogar baurechtlich geforderte Sprachalarmierungen ersetzen können. Rote Blitzleuchten werden zusätzlich zum Anzeigen von Brandmeldern in Zwischendecken verwendet. Diese werden nach Detektion eines Brandes ausgelöst.¹⁰⁸

7.2 Feuerlöschanlagen

Feuerlöschanlagen bilden das wichtigste Mittel des anlagentechnischen Brandschutzes zur unmittelbaren Brandbekämpfung. Die meisten anlagentechnischen Maßnahmen tragen zwar zur Eindämmung des Brandes und dessen Begleiterscheinungen bei, bekämpfen diesen jedoch nicht aktiv. Feuerlöschanlagen hingegen können einen ausgebrochenen Brand an dessen Ausbreitung hindern und ihn noch vor dem Eintreffen der Feuerwehr bereits vollständig löschen.

¹⁰⁶ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 51.

¹⁰⁷ Vgl. ebd., S. 51 f.

¹⁰⁸ Vgl. ebd., S. 52 f.

Unterschieden werden Feuerlöschanlagen hinsichtlich ihres Verhaltens im Brandfall, sprich ob diese automatisch oder manuell auslösen. Nicht selbsttätige Feuerlöscheinrichtungen bilden dabei den Teil, welcher von den Nutzern im Gebäude genauso verwendet werden kann wie von der Feuerwehr. Es handelt sich dabei beispielsweise um Wandhydranten die durch entsprechende Maßnahmen des organisatorischen Brandschutzes für jedermann kenntlich und auffindbar gemacht werden müssen. Zudem verfügen sie über keine aktive Steuertechnik welche an die BMZ angebunden werden könnte und müssen somit zwangsweise manuell zum Einsatz gebracht werden.¹⁰⁹

Unter die selbsttätigen Feuerlöscheinrichtungen hingegen fallen die für die meisten Nutzer bekannten Sprinkleranlagen. Diese besprenkeln die darunter befindliche Fläche kreisförmig mit Wasser. Ausgelöst wird die Sprinkleranlage durch das Platzen der vor der Öffnung der Sprinklerdüse befindlichen Glasampulle. Diese ist mit einer Flüssigkeit und einer unterschiedlich großen, darin eingeschlossenen, Luftblase gefüllt. Letztere dehnt sich durch Einwirkung von Hitze aus und bringt die Ampulle zum Platzen. Die Größe der eingeschlossenen Luftblase ist dabei mit unterschiedlichen Auslösetemperaturen gleich zu setzen, je größer die Luftblase, desto kleiner die benötigte Auslösetemperatur. Die Farbe der eingeschlossenen Flüssigkeit unterscheidet sich dabei in gleicher Weise wie es die Größe der Luftblase tut. Die unterschiedlich gefärbte Flüssigkeit zeigt die Auslösetemperatur an.¹¹⁰

Ist die Glasampulle geplatzt, strömt das anliegende Wasser in der Leitung unmittelbar danach auf die darunter liegende Fläche. Der dabei im Leitungsnetz auftretende Druckabfall wird detektiert und mündet im Ansteuern der Sprinklerpumpen, welche aus dem Löschwassertank Wasser in das Leitungsnetz nachführen. Dies geschieht wie beschrieben nur dann, wenn am Sprinklerkopf und dem dahinter liegenden Leitungsnetz unmittelbar Löschwasser anliegt. Grundsätzlich ist das Prinzip bei Trockenlöschanlagen dasselbe, ausgelöst wird per Glasampulle, welche bei thermischer Einwirkung platzt und einen Druckabfall detektiert. Daraufhin springen die Sprinklerpumpen an. Ein Druckabfall wird in diesem Fall nicht über den Wasserdruck, sondern über den Luftdruck detektiert. Im Leitungsnetz ist somit kein Wasser sondern ausschließlich Luft vorhanden. Der im Leitungsnetz vorhandene Luftdruck muss dem anliegenden Wasserdruck entsprechen, damit nach dem Entweichen der Luft an der Sprinklerdüse zügig Löschwasser ausströmen kann.¹¹¹

¹⁰⁹ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 81.

¹¹⁰ Vgl. ebd., S. 45.

¹¹¹ Vgl. ebd., S. 82.

Neben der herkömmlichen Sprinklertechnik finden sich bei Feuerlöschanlagen, die mit Wasser löschen, noch die Sprühwasserlöschanlagen sowie die Hochdruck-Wassernebel-Löschanlagen (HDWN-Löschanlagen) welche beide nach einem ähnlichen Prinzip arbeiten. Das Löschwasser wird stark unter Druck gesetzt damit es sich beim Austreten aus dem Sprinklerkopf weitflächig im Raum verteilt und durch die vergleichsweise hohe Wasserbeaufschlagung (Wasser in Liter pro Minute je m²) die Umgebung abkühlt und damit gegen die Wärmestrahlung abschirmt. Bei HDWN-Löschanlagen wird am Sprinklerkopf durch den hohen Druck Wassernebel gebildet, welcher im Vergleich zu normalen Sprinkleranlagen weit aus effektiver kühlt.^{112 113}

Neben den Feuerlöschanlagen, welche mit Wasser arbeiten, stellen solche, die mit Gas löschen, die gängigsten, wenn auch weitaus selteneren Feuerlöscheinrichtungen dar. Dies liegt nicht zuletzt an deren Beschaffenheit und Einsatzgebiet. Zum Einsatz kommen Gaslöschanlagen in Bereichen in denen mit Wasser nicht gelöscht werden kann oder soll. Gründe hierfür sind, dass durch das Löschmittel höchstwahrscheinlich Beschädigungen an den Einbauten entstehen können, der Brand positiv beeinflusst wird oder giftige Stoffe sich mit diesem verbinden und die Umwelt gefährden. Häufigster Einsatzort sind IT- oder Serverräume.¹¹⁴

Von der Wirkungsweise her orientiert sich die Gaslöschanlage an der beschriebenen Maßnahme zur Brandbekämpfung, das Entziehen des Oxidationsmittels Sauerstoff ist hier der entscheidende Punkt. Der Anteil an Sauerstoff wird durch den Einsatz von Gasen, wie Argon oder CO₂ soweit im Raum verringert bis das Feuer erstickt. Zu beachten ist dabei die mögliche Schädigung von im Raum befindlichen Personen. Diese sind vor dem Einbringen der Gase in den Raum über entsprechende Alarmierungsanlagen zu warnen.¹¹⁵

7.3 Anlagen zur Entrauchung

Kommt es in einem Gebäude trotz aller vorhandenen Maßnahmen trotzdem zu einem Brand, tritt dieser immer in Verbindung mit teils starker Rauch- und Wärmeentwicklung auf. Die negativen Begleiterscheinungen, besonders von Rauch, sind unter Punkt 2.3 erläutert. An dieser Stelle bleibt somit vorrangig die Feststellung der Dringlichkeit zum Entfernen von Rauch und Wärme aus dem Gebäude um es in erster Linie den Nutzern des Gebäudes zu ermöglichen sich in Sicherheit zu bringen. Anlagentechnische

¹¹² Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 82 f.

¹¹³ Vgl. ebd., S. 84.

¹¹⁴ Vgl. ebd., S. 85.

¹¹⁵ Vgl. ebd.

Maßnahmen zum lösen dieser Aufgabe bieten unter anderem die folgenden Punkte.¹¹⁶

¹¹⁷

7.3.1 Natürliche Rauchabzugsanlage

Die simpelste Methode um Rauch und Wärme aus dem Gebäude entweichen zu lassen ist das Öffnen der Gebäudehülle, sprich das Öffnen von Fenstern, Türen sowie sonstigen Öffnungen. Dabei werden die physikalischen Eigenschaften der warmen oder heißen Luft genutzt. Diese steigt ganz natürlich in dem sich ihr bietenden Raum nach oben, ähnlich dem Prinzip des Heißluftballons. Bei natürlichen Rauchabzugsanlagen (NRA) stellt der Raum quasi die Hülle des Ballons da, nur wird diese im Fall des Raums aktiv und bewusst geöffnet, um den Raum zu entrauchen. Dies geschieht in der Regel in Verbindung mit der BMA automatisch in dem beispielsweise Oberlichter oder eigens für die NRA angelegten Dachöffnungen geöffnet werden.^{118 119}

Die Art der Öffnung bzw. des Öffnungsmechanismus kann sich zwar deutlich voneinander unterscheiden, zum Beispiel kann ein Oberlicht komplett angehoben, nur teilweise oder komplett aufgeklappt werden, aus verstellbaren Lamellen oder nach oben öffnen Doppelklappen bestehen, letztlich bleibt die Wirkungsweise aber dieselbe. Eine für das Entrauchen vorgesehene Öffnung im Dach oder der Wand kann entweder manuell oder automatisch durch die BMA unter Ansteure des Antriebs (z.B. Linienantrieb, Kettenantrieb) geöffnet werden, damit der Rauch und die Wärme durch die entstandene Öffnung entweichen kann.

Wichtiger Punkt bei der Nutzung einer NRA ist das Schaffen von Zuluftflächen, um das Nachströmen von Zuluft im unteren Bereich des Gebäudes zu gewährleisten. Nur dadurch wird die Entstehung von raucharmen Schichten im Gebäude erreicht, welche unmittelbar zu einer erfolgreichen Flucht der Nutzer und zur störungsfreien Rettung sowie Brandbekämpfung durch die Feuerwehr beitragen. Zuluftflächen werden deshalb auch in der für die NRA zuständigen DIN 18232-2 vom Ersteller gefordert.¹²⁰

7.3.2 Maschinelle Rauchabzugsanlage

Anders als wie bei der NRA wird bei maschinellen Rauchabzugsanlagen (MRA) aktive Technik verwendet. Diese wird beispielsweise dann benötigt wenn über die NRA

¹¹⁶ Vgl. DIN 2007, S. 7.

¹¹⁷ Vgl. DIN 2002, S. 3.

¹¹⁸ Vgl. DIN 2007, S. 5.

¹¹⁹ Vgl. DIN 2002, S. 4.

¹²⁰ Vgl. DIN 2007, S. 8.

alleine keine zufriedenstellende Entrauchung gewährleistet werden kann oder auf Grund der baulichen Struktur des Gebäudes nicht umsetzbar ist. Umsetzen lässt sich eine MRA über so genannte Brandgasventilatoren oder eine mechanische Entrauchungsanlage mit eigenem Kanalnetz. Vorstellbar ist außerdem die Verwendung der Raumlufthechnischen Anlage (RLT-Anlage) im Gebäude. Diese ist jedoch nicht als alleiniges Mittel zur Entrauchung geeignet, da die benötigten Volumenströme in der Regel nicht erbracht werden können. Zusätzlich müssen in Lüftungskanälen die Brandabschnitte durchlaufen, Brandschutzklappen verbaut werden um eine Rauchausbreitung zu vermeiden. Eine Entrauchung über die RLT-Anlage kann somit maximal als Unterstützung für andere Maßnahmen dienen.^{121 122}

Ausgelöst werden alle MRA durch entsprechende Signale der BMZ. Ein Brandmelder detektiert eine Gefährdung und die BMZ reagiert je nach Programmierung mit einem punktuellen oder allgemeinen Ansteuern des Rauchabzuges. Ab der Ansaugöffnung wird dann der Rauch über das eigens dafür erstellte Kanalnetz, an geeigneter Stelle, durch einen passend dimensionierten Ventilator, aus dem Gebäude geführt.^{123 124}

7.3.3 Rauch- und Wärmeabzugsanlage

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) obliegt die Aufgabe, den bei einem Brand entstehenden Rauch, ähnlich der Wirkungsweise der NRA und der MRA, ins Freie zu leiten. Zusätzlich ist die RWA darauf ausgelegt auch Wärme vom betroffenen Ort abzusaugen und durch thermischen Auftrieb oder durch maschinelles Abführen aus dem Gebäude heraus zu befördern. Im Gegensatz zur MRA ist die RWA für den Einsatz bei fortgeschrittenen Bränden und somit auch viel höheren Temperaturen (über 300 °C) ausgelegt.^{125 126}

7.3.4 Rauchschutzdruckanlage

Von der Zielsetzung her sind Rauchdruckschutzanlagen (RDA) im Vergleich zu den vorigen Anlagen zur Entrauchung zwar ähnlich, von der Wirkungsweise jedoch völlig unterschiedlich. Diese entfernen den sich bildenden Rauch nicht aus einem Raum, sondern sorgen dafür, dass dieser erst gar nicht in den Raum eindringen kann. Wie der Name schon vermuten lässt, gründet die Funktionsweise auf Druck bzw. auf Überdruck, welcher im Flucht- und Rettungsweg zumeist im notwendigen Treppenraum

¹²¹ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 67.

¹²² Vgl. RLT, S. 4.

¹²³ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 67.

¹²⁴ Vgl. DIN 2002, S. 4.

¹²⁵ Vgl. ebd., S. 5.

¹²⁶ Vgl. ebd.

oder Schacht erzeugt wird. Erzeugt wird der Überdruck durch leistungsstarke Ventilatoren, durch das Ansaugen und Eibringen von Frischluft in den Treppenraum oder den Aufzugschacht des Feuerwehraufzugs. Zusätzlich öffnet sich im Deckenbereich ein dafür vorgesehenes Fenster um den zu diesem Zeitpunkt im Flucht- und Rettungsweg befindlichen Rauch durch den entstehenden Überdruck ins Freie zu befördern. Weiterer Rauch kann durch den aufgebauten Überdruck nicht mehr in den Flucht- und Rettungsweg gelangen, selbst beim Öffnen von Türen, die in diesen führen, bleibt er frei von Rauch.¹²⁷

RDA eignen sich für Flucht- und Rettungswege deshalb so gut, da diese keinen Rauch aus den anliegenden Nutzungseinheiten ansaugen und beispielsweise im Treppenraum verteilen. Eine herkömmliche Entrauchungsanlage hingegen könnte dazu führen dass der Flucht- und Rettungsweg unpassierbar wird.

Zu beachten ist bei der Nutzung von RDA die Beschaffenheit der Türen, welche in den Flucht- und Rettungsweg hinein führen. Durch den dort erzeugten Überdruck lassen sich die Türen nicht wie gewohnt öffnen. Um diese überhaupt bewegen zu können ist ein möglicher Druck von maximal 50 Pascal bei 2 m² Türfläche zulässig.

7.4 Sicherheitsbeleuchtung

Die Sicherheitsbeleuchtung wird laut DIN EN 1838 der Notfallbeleuchtung zugeordnet, der auch die Ersatzbeleuchtung angehört. Beide bilden jeweils eine unabhängig vom Stromnetz funktionierende, parallele Zusatzbeleuchtung, welche beispielsweise durch ein Stromerzeugungsaggregat mit Strom versorgt wird. Aktiv wird die Notbeleuchtung dann, wenn beispielsweise durch einen Brand oder dessen Folge die Stromzufuhr und somit auch die Funktion der allgemeinen Beleuchtung unterbrochen werden. Zielsetzung ist, dass alle sich im Gebäude befindlichen Personen, auch bei einem Ausfall der Stromversorgung, dieses sicher verlassen können. Besonders in Brandfällen ist dies wichtig, da in solchen Situationen Personen ohnehin zu Panik neigen und eine Orientierungslosigkeit diese nur noch fördern oder verstärken würde.^{128 129}

Unterteilt wird die Sicherheitsbeleuchtung in Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege, Antipanikbeleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung. Unter erstere fallen die allseits bekannten, nach DIN genormten

¹²⁷ Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 70 f.

¹²⁸ Vgl. DIN EN 2013, S. 4.

¹²⁹ Vgl. ebd.

Piktogramme, die den Flucht- und Rettungsweg kennzeichnen oder die Einrichtungen zur Brandbekämpfung sowie zur Ersten Hilfe sichtbar machen. Durch die Antipanikbeleuchtung soll dem Namen entsprechend eine Panik bei den betroffenen Personen vermieden werden. Erreicht wird dies durch das Beleuchten von zur Orientierung nötigen Bauteilen wie Türen, Treppen oder Wänden, welche zu den Flucht- und Rettungswegen führen.¹³⁰

Unter Arbeitsplätzen mit besonderer Gefährdung werden solche Arbeitsplätze verstanden, an welchen sich Personen beim Ausfall der allgemeinen Beleuchtung, durch beispielsweise bewegliche Teile, schwere Verletzungen zuziehen können. Bei einem Ausfall der Stromversorgung muss für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung somit ein möglichst nahtloser Übergang auf die Notfallbeleuchtung gewährleistet werden.^{131 132}

8 Organisatorischer Brandschutz

Das Aufgabenfeld des organisatorischen Brandschutzes ist sehr umfangreich, da bei diesem eine Vielzahl völlig unterschiedlicher Maßnahmen zum Einsatz kommen. Alle bautechnischen sowie anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen sind nur so lange etwas wert, so lange diese funktionsfähig sind. Die Funktionsfähigkeit auch nach der Erstellung und möglichst über viele Jahre hinweg zu sichern, ist Aufgabe des organisatorischen Brandschutzes. Eine möglichst lange Lebensdauer sowie Funktionsfähigkeit wird beispielsweise durch Beachtung der Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten erreicht. In der nordrheinwestfälischen Prüfverordnung (PrüfVO NRW) sind diese Verordnungen dokumentiert. In dieser ist unter anderem festgehalten, welche Anlagen in welchen zeitlichen Abständen, von welchen Personen zu prüfen sind. Darüber hinaus ist die BetrSichV ein stets zu beachtendes Regelwerk.^{133 134 135 136}

Zusätzlich werden Maßnahmen zur Brandvermeidung und für den Brandfall ausgegeben. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Nutzer, welcher im Brandfall möglichst schnell und unversehrt das Gebäude verlassen oder zügig Gegenmaßnahmen einleiten können muss. In vielen Fällen stellt dieser oder viel mehr

¹³⁰ Vgl. DIN EN 2013, S. 4.

¹³¹ Vgl. ebd.

¹³² Vgl. ebd., S. 7.

¹³³ Vgl. PrüfVO NRW, § 1.

¹³⁴ Vgl. ebd., § 2.

¹³⁵ Vgl. ebd., § 3.

¹³⁶ Vgl. BetrSichV, § 16.

dessen Handlungen jedoch auch eine Gefährdung im Sinne des Brandschutzes dar. So führt ein nachlässiger Umgang mit den in der Brandschutzordnung ausgegebenen Verhaltensregeln oft zu schwerwiegenden Bränden. Folgende Abbildungen (Abbildung 10 & 11) zeigen beispielhaft das typische Fehlverhalten von Nutzern im Gebäude. Gleichzeitig legen diese den Handlungsbedarf zur Sensibilisierung im Umgang mit dem Brandschutz offen, welche ebenfalls durch den organisatorischen Brandschutz vorgenommen wird.



Abbildung 7: Beispiel für Brandlasten in Flucht- und Rettungswegen



Abbildung 8: Beispiel für unzugängliche Löscheinrichtungen

8.1 Brandschutzbeauftragter

Die Grundsätze des organisatorischen Brandschutzes wurden bereits unter Punkt 3.3 erläutert. Auch wenn diese jedem verständlich und logisch erscheinen, beachtet werden diese in der Praxis kaum. So finden sich in Rettungswegen immer wieder Brandlasten jeglicher Art die zur Brandentstehung und Verrauchung im erheblichen Maß beitragen oder zumindest die Evakuierung flüchtender Personen stark

erschweren können. Unwissenheit und Bequemlichkeit im Umgang mit Vorschriften des Brandschutzes sind häufig die Ursache für das Entstehen von Bränden. Bestes Beispiel sind unterkeilte Brand- und Rauschutztüren, die dauerhaft offen stehen, unzureichende oder gar fehlende Sicherheitsbeleuchtung sowie die mangelhafte oder unterlassene Wartung von Feuerlöschern oder die Ausführung von Brandschutztechnischen Anlagen und Feuerschutzabschlüssen.^{137 138}

Ziel muss es sein, dieses Fehlverhalten im Umgang mit dem Brandschutz möglichst abzustellen bzw. entsprechendes Versäumnis nachzuholen. Die sich bietenden Maßnahmen zum Erreichen dieses Ziels sind vielseitig. Der erste Schritt stellt in der Regel das Bestellen eines Brandschutzbeauftragten dar, welcher durch das Aufstellen einer Brandschutzordnung das nötige Regelwerk für das Verhalten, der sich im entsprechenden Geltungsbereich aufhaltenden Personen liefert. Regelmäßige Schulungen oder Unterweisungen wie etwa der Umgang mit Feuerlöschern, das Abhalten von Alarm- und Räumungsübungen oder das Erstellen von Flucht- und Rettungsplänen sind „Handwerkszeug“ des Brandschutzbeauftragten.^{139 140}

Die zur Verfügung stehenden Maßnahmen, die sich dem Brandschutzbeauftragten bieten, teilen sich dabei in solche zur Brandvermeidung und jene für den Brandfall auf. Zu den Maßnahmen zur Brandvermeidung zählen neben den im vorigen Absatz genannten zum Beispiel Arbeitsanweisungen für feuertechnische Arbeiten wie z.B. das Schweißen oder die Wiederherstellung des Brandschutzes nach Instandsetzungs- oder Bauarbeiten, das Festlegen und durch Fachkräfte ausführen lassen der Instandhaltung nach den gängigen Regel der Technik, anpassen des Brandschutzkonzepts an nutzerspezifische und bauliche Veränderungen sowie das Erteilen und Überwachen von Verboten im Umgang mit offenem Feuer in Gefahrenbereichen.^{141 142}

Zu den vorbeugenden Maßnahmen für den Brandfall zählen das Erstellen von Flucht- und Rettungsplänen sowie Feuerwehrplänen, Alarmplänen und Räumungs- und Evakuierungsplänen. Zudem sind Flucht- und Rettungsbeschilderungen anzubringen und Alarm- und Räumungsübungen durchzuführen. Des Weiteren müssen Handfeuerlöcher angebracht und eine Unterweisung zur Nutzung dieser durchgeführt werden.¹⁴³

¹³⁷ Vgl. Geburtig 2014, S. 31 f.

¹³⁸ Vgl. DGUV 2014, S. 10 f.

¹³⁹ Vgl. Holzkamm 2001, S. 28.

¹⁴⁰ Vgl. BGHM 2013, S. 25.

¹⁴¹ Vgl. Holzkamm 2001, S. 28.

¹⁴² Vgl. DGUV 2014, S. 10 f.

¹⁴³ Vgl. ebd.

Um diese Aufgaben ordnungsgemäß wahrnehmen zu können ist der Brandschutzbeauftragte im Regelfall hinsichtlich des Alarm- und Löschwesens, bei unmittelbar drohender Gefahr durch z.B. Feuer und Rauch sowie bei der Wiederherstellung des im Geltungsbereich abgesprochenen Brandschutzstandard weisungsbefugt. Darüber hinaus hat er ein Mitentscheidungsrecht bei auszuführenden Brandschutzmaßnahmen.

Wer so viele Aufgaben, Verantwortung und Rechte an sich bindet der benötigt ein fundiertes Fachwissen. Darum wird der Brandschutzbeauftragte laut DIN 14011 auch als besonders ausgebildete Person bezeichnet. Das auffrischen und erweitern von Kenntnissen durch Lehrgänge und Fortbildungen ist zwingend notwendig und das Vorhandensein von besonderen Qualifikationen wie beispielsweise einer feuerwehrtechnischen Ausbildung zumindest zu empfehlen. Letztere bietet bei entsprechendem gehobenem oder höherem Dienst, auf Grund des in der Ausbildung erworbenen Wissens, auch ohne weitere Ausbildung die Befähigung zum Brandschutzbeauftragten.¹⁴⁴

8.2 Brandschutzordnung

Die elementare Regelung für das Verhalten von Personen im Innern von Gebäuden bildet die nach DIN 14096 in drei Teile, A, B und C gegliederte Brandschutzordnung. Teil A wird in öffentlichen und betrieblichen Gebäuden an mehreren, für jedermann zugänglichen und meist stark frequentierten Stelle ausgehängen. Darüber hinaus ist er durch seine markante Gestaltung kaum zu übersehen und durch die verwendete Symbolik und die kurz gehaltenen Anweisungen sehr einprägsam. Vorgesehen ist dieser laut Norm als einseitiger Aushang im DIN A4 Format.¹⁴⁵

Mit Schlagwörtern und unter Verwendung von nach der Internationale Normen (DIN EN ISO) 7010 genormten Rettungs- und Brandschutzzeichen wird dem Nutzer das Verhalten im Brandfall verdeutlicht.¹⁴⁶

Während Teil A der Brandschutzordnung ähnlich wie der Flucht- und Rettungsplan für jede Person, unabhängig von deren Aufenthaltsdauer im Gebäude, einsehbar ist, richtet sich Teil B an die Nutzer des Gebäudes, die sich dort für einen längeren Zeitraum aufhalten bzw. dort arbeiten. So wird dieser den Mitarbeitern zumeist bei Antritt einer neuen Arbeitsstelle zur Kenntnisnahme übergeben und zusätzlich an für

¹⁴⁴ Vgl. DGUV 2014, S. 12.

¹⁴⁵ Vgl. DIN 2014, S. 5.

¹⁴⁶ Vgl. ebd.

Mitarbeiter zugänglichen Stellen ausgehangen. An erster Stelle von Teil B der Brandschutzordnung findet sich Teil A. Damit soll sichergestellt werden, dass jede Person im Brandfall mit den Verhaltensregeln vertraut ist und die geforderten Vorgänge möglichst automatisch erbringen kann. Denn das Wissen über das Verhalten im Brandfall sorgt bei den betroffenen Personen für eine gewisse Souveränität im Umgang mit der Gefahrensituation, was letztlich zum Schutz dieser und anderer Personen beiträgt.¹⁴⁷

Die darauf folgenden Angaben und deren Reihenfolge sind laut DIN 14096 vorgeschrieben. Lediglich das Weglassen von nicht zutreffenden Punkten ist vorgesehen, Ergänzungen sind nicht zulässig.¹⁴⁸

„Brandverhütung“ bildet den ersten nachfolgenden Punkt, der in diesem Fall das Rauchen und die Nutzung von offenem Feuer verbietet. Mit den Verbotssymbolen P002 und P003 (Abbildung 12) nach DIN EN ISO 7010 werden die entsprechenden Bereiche gekennzeichnet. Daran schließt sich der Abschnitt zur „Brand- und Rauchausbreitung“ an, unter dem das Verkeilen von Rauch- und Feuerschutztüren als Verbot aufgeführt wird. Nach DIN 4066 besitzen diese eine entsprechende Kennzeichnung. Anschließend folgen Hinweise zu den „Flucht- und Rettungswegen“ sowie den Zufahrten und Aufstellflächen der Feuerwehr, welche unbedingt und jeder Zeit, genau wie die Flucht- und Rettungspläne als auch die Sicherheitsbeschilderung, freizuhalten sind und nicht verdeckt oder zugestellt werden dürfen.¹⁴⁹



Abbildung 9: Verbotssymbole P002 und P003 [DIN EN ISO 2012, S. 11]

Unter dem Passus „Melde- und Löscheinrichtungen“ wird der Nutzer mit der Symbolik von z.B. Brandmeldetelefonen mit direkter Verbindung zur Feuerwehr, Handfeuermeldern, Feuerlöschern, Löschschläuchen sowie anderen Mitteln und

¹⁴⁷ Vgl. DIN 2014, S. 9.

¹⁴⁸ Vgl. ebd., S. 8.

¹⁴⁹ Vgl. ebd.

Geräten zur Brandbekämpfung vertraut gemacht. Die nach DIN verwendeten Brandschutzzeichen F001 bis F006 finden sich auch im Flucht- und Rettungsplan sowie direkt an den Lagerstätten der aufgeführten Einrichtungen wieder. Durch die einheitliche und wiederkehrende Symbolik findet sich der Nutzer auch in Gefahrensituationen schnell und einfach zurecht.¹⁵⁰

Anschließend werden dem Nutzer Hinweise zum „Verhalten im Brandfall“ gegeben, welche in erster Linie dazu beitragen sollen diesen zu beruhigen, damit dieser durch unüberlegte Handlungen nicht in Panik gerät. Dazu trägt auch der darauf folgenden Punkt „Brand melden“ bei. Mit Schlagworten wird angegeben, welche Informationen die Person am Telefon oder der Gegensprechanlage (z.B. Feuerwehr) benötigt. Hier greift das bewehrte 5-W-Schema: Wer meldet? Was ist passiert? Wie viele sind betroffen/verletzt? Wo ist was passiert? Warten auf Rückfragen! Zusätzlich finden sich auch hier wieder die bereits beschriebenen Brandschutzzeichen. In diesem Fall sind das F005 (Handfeuermelder) und F006 (Brandmeldetelefon) (Abbildung 13) sowie ggf. die Angabe der Telefonnummer der Feuerwehr.¹⁵¹



Abbildung 10: Brandschutzzeichen F005 und F006 [DIN EN ISO 2012, S. 11 f.]

Im Brandfall ertönt in der Regel ein akustisches und/oder optisches Warnsignal, welches dem Nutzer bei dessen Auslösung bekannt sein sollte. Daher ist das Warnsignal im „Abschnitt Alarmsignal und Anweisungen beachten“, neben den im Brandfall weisungsbefugten Personen, festgehalten. Der dem Punkt „In Sicherheit bringen“ wird wiederum beschrieben auf welche Art und unter welchen Vorgaben Personen den Gefahrenbereich verlassen zu haben. So ist Personen mit beispielweise eingeschränkter Mobilität beim Verlassen des Gebäudes zu helfen oder sich bei unzugänglichen Fluchtwegen an der nächsten Gebäudeöffnung bemerkbar zu machen.

¹⁵⁰ Vgl. DIN 2014, S. 9.

¹⁵¹ Vgl. ebd.

Auch hier helfen abgebildete Rettungszeichen wie zum Beispiel E002 (Notausgang rechts) oder E007 (Sammelstelle) (Abbildung 14).¹⁵²

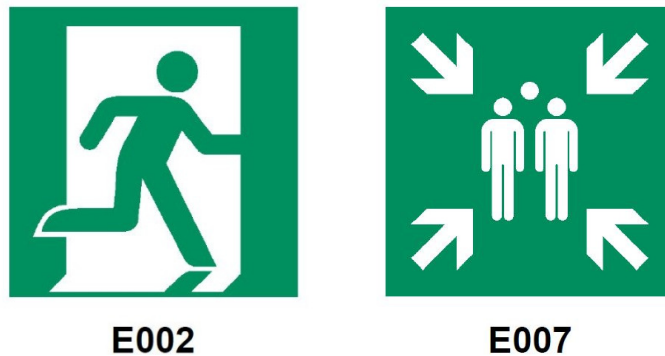


Abbildung 11: Rettungszeichen E002 und E007 [DIN EN ISO 2012, S 11 f.]

Sofern die Situation es erlaubt, kann der Nutzer mit Hilfe der zuvor genannten Löscheinrichtungen einen „Löschversuch unternehmen“. Dabei ist jedoch zu beachten dass dies nur dann erfolgen kann, wenn keine unmittelbare Gefahr für Leib und Leben besteht. Die Brandschutzzeichen der Löscheinrichtungen sind unter diesem Punkt noch einmal aufgeführt. Die Devise lautet jedoch stets das die Gesundheit vor Sachwert geht. Auch dann, wenn dieser vermeidlich unersetzlich scheint. Im Zweifel ist die Gefahrenstellen zügig zu verlassen und der Löschvorgang der Feuerwehr zu überlassen, welche dafür bestens ausgebildet und ausgestattet ist.¹⁵³

Die letzten beiden Punkte bilden die „Besonderen Verhaltensregeln“ und der „Anhang“. Unter erst genanntem werden viele der vorstehenden Punkte aufgegriffen und präzisiert. So finden sich dort beispielsweise genaue Angaben zu den Räumlichkeiten, auf die sich das Rauchverbot bzw. das Verbot der Nutzung von offenem Feuer bezieht oder wie genau die vorhandenen Löschmittel anzuwenden sind.¹⁵⁴

8.3 Flucht- und Rettungspläne

Als vorbeugende Maßnahme für den Brandfall verstehen sich Flucht- und Rettungspläne, welche nach der ArbStättV für bestimmte Gebäude zwingen vorgeschrieben sind, nach den Vorgaben der DIN ISO 23601 gestaltet und durch die ASR A1.3 und ASR A2.3 hinsichtlich deren Ausführung und Inhalte detailliert werden müssen. Sie stellen eine grafische Darstellung des Gebäudes oder zumindest einen Abschnitt dessen, unter Angabe der Flucht- und Rettungswege, dar. Zusätzlich sind

¹⁵² Vgl. DIN 2014, S. 9.

¹⁵³ Vgl. ebd.

¹⁵⁴ Vgl. ebd.

Einrichtungen für die Erste Hilfe (z.B. Verbandskasten), der Brandschutztechnik zur Selbsthilfe (z.B. Feuerlöscher oder Wandhydrant) sowie Regelungen für das Verhalten im Brandfall (Brand melden, in Sicherheit bringen, Löschversuch unternehmen) und bei Unfällen auf diesen vermerkt. Flucht- und Rettungspläne haben immer den aktuellsten baulichen Zustand des Gebäudes darzustellen. Veränderungen an diesem müssen geprüft und je nach Grad der Veränderung mit in eine aktualisierte Version einfließen.^{155 156 157 158}

Die Gebäude bei denen nach ArbStättV ein Flucht- und Rettungsplan erforderlich wird, sind an der Lage, Ausdehnung und Art der Nutzung der dortigen Arbeitsstätten zu erkennen. Die Lage beschreibt dabei wo sich die Arbeitsstätte befindet und ob es sich zum Beispiel um einen kleinen Ort, das Zentrum einer großen Stadt oder ein Industriegebiet handelt. Die Ausdehnung hingegen gibt wieder wie sich die Personen über die Fläche verteilen. Handelt es sich beispielsweise um viele Personen auf wenig Raum oder wenig Personen auf viel Raum. Unter dem dritten Punkt wird die Art und Weise wie die Arbeitsstätte genutzt wird, welches Material gelagert oder verarbeitet wird und welche Eigenschaften die Arbeitsstätte besitzt, beschrieben.¹⁵⁹

Je nach LBO und den sich daraus ergeben Vorschriften, wie zum Beispiel die Sonderbauverordnung, kann für entsprechend benannte Gebäude das Erstellen eines Flucht- und Rettungsplans vorgeschrieben sein. Grundsätzlich empfiehlt sich dies jedoch auch dann, wenn dafür keine gesetzlichen Vorgaben existieren.¹⁶⁰

Neben den Vorgaben, die sich aus Gesetzen und Verordnungen bezüglich der grundsätzlichen Erstellung für entsprechende Gebäude oder Gebäudeteile ergeben, soll bei der Erstellung selber auf eine Vielzahl von Vorgaben geachtet werden. Dies beginnt bereits bei den, nach DIN ISO 23601, zu verwendenden Farben, der Schrifthöhe und Schriftgröße sowie Linienbreite. Entscheidende Vorgaben sind dabei die Angabe des Standorts des Betrachters, der verwendete Maßstab (vorzugsweise 1:100) sowie die Beleuchtung bzw. Lesbarkeit des Plans mit Allgemein- und Sicherheitsbeleuchtung. Bei der Verwendung von nachleuchtenden Stoffen ist die Hintergrundfarbe weiß sowie das Mindestformat A3 (bei Anbringung in einzelnen Räumen auch A4) zu berücksichtigen.¹⁶¹

¹⁵⁵ Vgl. ArbStättV, § 4 Abs. 4.

¹⁵⁶ Vgl. DIN ISO 2010, S. 7 f.

¹⁵⁷ Vgl. ASR 2013, S. 6 f.

¹⁵⁸ Vgl. ASR 2007, S. 3 f.

¹⁵⁹ Vgl. DP DHL Group, S. 1 f.

¹⁶⁰ Vgl. ebd., S. 2.

¹⁶¹ Vgl. DIN ISO 2010, S. 7 f.

Weitergehend wird eine für den Betrachter lagerichtige Ausrichtung des Planes, die Angabe einer Legende, die Überschrift „Flucht- und Rettungsplans“ in Landessprache sowie die Angabe der Sammelstellen gefordert. Flucht- und Rettungspläne müssen je nach Ort der Anbringung und der dort herrschenden Witterung (Licht und Feuchtigkeit) aus entsprechend beständigem Material angefertigt werden.¹⁶²

Die vorstehenden Angaben zur Gestaltung und zum Inhalt sind laut DIN ISO 23601 als Muster zu verstehen. Abweichungen sind allerdings je nach Bestimmung durchaus möglich. Da sich seit geraumer Zeit in der BRD an den beigefügten Mustern der Norm orientiert wird und die Nutzer mit dem Erscheinungsbild dieser bereits vertraut sind, empfiehlt es sich von diesen nur im geringen Maß abzuweichen.¹⁶³

8.4 Schulungen von Personen

Von den Nutzern eines Gebäudes geht durch deren Verhalten in diesem die größte anzunehmende Gefährdung aus. Nichtbeachtung der Brandschutzordnung, fehlende Kenntnis über die Flucht- und Rettungswege oder Unwissenheit bezüglich der Anwendung der Feuerlöscheinrichtungen sind entscheidende Faktoren für den Brandverlauf. Um diese Gefährdung so gering wie möglich zu halten, hat der Brandschutzbeauftragten die Aufgabe, die dauerhaft im Gebäude ansässigen Personen regelmäßig im Umgang mit dem Thema Brandschutz zu schulen. Diese Forderung ergibt sich für den Brandschutzbeauftragten indirekt aus §10 des ArbSchG, in welchem unter anderen Maßnahmen zur Brandbekämpfung und Evakuierung durch den Arbeitgeber verlangt werden.^{164 165}

Entsprechende Richtlinien hat zudem der Verband der Sachversicherer (VdS) ausgegeben, in welchen beispielsweise die Belehrung neuer Mitarbeiter zu den Brandgefahren und Brandschutzmaßnahmen sowie vorhandenen Sicherheitsorganisation im Gebäude gefordert wird.¹⁶⁶

Um das Wissen der Mitarbeiter stets auf einem für den Brandfall vorbereiteten Niveau und aktuellen Stand zu halten, sind regelmäßige Schulungen der Mitarbeiter unabdingbar. Die dazu von der VdS ausgegebene Richtlinie gibt an, wie und zu welchen Punkten die Mitarbeiter geschult werden sollen. So sind laut dieser

¹⁶² Vgl. DIN ISO 2010, S. 8.

¹⁶³ Vgl. ebd., S. 3.

¹⁶⁴ Vgl. ArbSchG, § 10 Abs. 1.

¹⁶⁵ Vgl. VdS 2008, S. 5.

¹⁶⁶ Vgl. ebd., S. 7.

beispielsweise die Brandschutzeinrichtungen, die Brandmeldung oder das Verhalten im Brandfall zu schulen.¹⁶⁷

8.5 Brandverhütungsschau

Eine behördliche Maßnahme, welche dem organisatorischen Brandschutz zugeordnet werden kann, ist die Brandverhütungsschau, auch Brandschau oder Feuerschau genannt. Dabei handelt es sich um eine Begehung von baulichen Anlagen zur Feststellung von Gefahrenquellen und Mängeln im Brandschutz. Ausgeführt wird diese in Nordrhein-Westfalen (NRW) durch die Brandschutzdienststelle der jeweilig zuständigen Feuerwehr. Je nach Größe des Gebäudes ist dies mindestens alle 5 Jahre zu wiederholen. Festgestellte Mängel werden dokumentiert und sind vom Eigentümer bis spätestens zum Folgetermin, jedoch schnellst möglich abzustellen. Sollten die beanstandeten Mängel nicht beseitigt worden sein, besteht je nach Schwere des Mangels sogar die Möglichkeit, dass das betroffene Gebäude oder Teile davon stillgelegt werden. Alleine aus Gefährdungsgründen empfiehlt sich somit ein zügiges Abstellen der benannten Defizite.^{168 169 170}

9 Verknüpfung des vorbeugenden Brandschutzes

Der Brandschutz als Ganzes stellt ein Zusammenspiel an unzähligen Maßnahmen dar, welcher nur dann in Gänze erfolgreich sein kann, wenn alle Teildisziplinen ihren Zweck jeweils ordnungsgemäß erfüllen und ein Ineinandergreifen untereinander garantiert ist. Bautechnische, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen stellen somit unverzichtbare Elemente dar, die nur dann wirklich erfolgreich sein können, wenn sich diese untereinander nicht negativ beeinflussen, sondern fördern. Im Folgenden wird dieses Bestreben an einem gängigen Beispiel dargestellt.

Ein gutes Beispiel für das Zusammenwirken von unterschiedlichen Brandschutzdisziplinen bilden Feuer- und Rauchschutzabschlüsse, welche als Elemente des bautechnischen Brandschutzes, in Kombination mit Feststellanlagen, welche wiederum dem anlagentechnischen Brandschutz zuzuordnen sind. Darüber hinaus kommt bei dieser Kombination noch der organisatorische Brandschutz in Form von Wartungen an der Feststellanlage zum Einsatz.

¹⁶⁷ Vgl. VdS 1998, S. 5 f.

¹⁶⁸ Vgl. BrVSchV, § 1 Abs. 1 f.

¹⁶⁹ Vgl. BauO NRW 2000, § 54 Abs. 1.

¹⁷⁰ Vgl. ebd., § 54 Abs. 2 S. 22.

Durch die MBO vorgegeben und durch alle LBO übernommen, ist die Forderung nach Brandwänden sowie feuerbeständigen Wänden, welche theoretisch keine Öffnungen vorweisen dürfen. Praktisch ist dies auf Grund der Nutzung von Gebäuden nicht umsetzbar. Brandabschnitte werden in der Regel für eine Vielzahl von Anwendungen geöffnet, ob für das Einbringen von EDV-Leitungen, Lüftungskanälen oder anderen medienführenden Systemen oder, um einfach nur von einem in den anderen Gebäudeteil zu gelangen. Während einige Öffnungen, unter Verwendung geeigneter Materialien (z.B. Brandschutzschaum) oder anlagentechnischer Einrichtungen (z.B. Brandschutzklappen in Lüftungskanälen) wieder ordnungsgemäß verschlossen werden, ist dies bei Türen nicht praktikabel. In vielen Fällen stören geschlossene Türen und Tore bereits den täglichen Arbeitsablauf empfindlich, aufgrund dessen diese oft verkeilt oder anderweitig dauerhaft offen gehalten werden. In diesen Fällen haben selbst die wirkungsvollsten Rauch- und Brandschutztüren keinen Nutzen.

Um trotzdem die Eigenschaften des Brandschutzabschnitts aufrechterhalten zu können ohne den Nutzer einzuschränken, kann die bauliche Brandschutzmaßnahme, Rauch- und Brandschutzabschluss, durch die analagentechnische Brandschutzmaßnahme, Feststellanlage, ergänzt werden. Bei Letzterer handelt es sich um eine Kombination aus mindestens einem Brandmelder, einer Auslöse- und Feststellvorrichtung sowie der Energieversorgung.

Der oder die Brandmelder die im überwachten Bereich, in der Regel auf beiden Seiten des Brandabschnitts, angebracht sind, melden an die Auslösevorrichtung einen Alarm sobald ein bestimmter Wert erreicht bzw. überschritten wurde. Diese wiederum löst die Feststellvorrichtung aus, was dazu führt, dass sich die Türe automatisch schließt und die Funktion des Brandabschnitts gegeben ist. Im Normalzustand sorgt die Feststellvorrichtung dafür, dass die Tür bis zur beschriebenen Auslösung oder bis zum Ende der Betriebszeit geöffnet bleibt. Zum Feststellen werden in der Regel Elektromagneten verwendet, bei denen bei Auslösung durch den Brandmelder die Spannungsversorgung unterbrochen wird. Dadurch geht die magnetische Wirkung verloren und die Tür fällt, mit Hilfe von Schließmitteln wie zum Beispiel einem Türschließer mit hydraulischer Dämpfung nach DIN 18263, in das Schloss.¹⁷¹

Denkbar ist zusätzlich eine Anbindung an die BMA, welche bei einem Alarm auf einem der Melder im gesamten Gebäude die Rauch- und Feuerabschlüsse bzw. deren Auslösevorrichtung ansteuern kann. Im Brandfall ist so gewährleistet, dass sich Feuer und Rauch nicht unkontrolliert im Gebäude verbreiten können. Laut DIBt-Richtlinie Ziffer 4.3 muss dabei jedoch gewährleistet sein, dass an der BMZ zwischen

¹⁷¹ Vgl. DIBt, S. 3.

Brandmeldern der Feststellanlage und den anderen Brandmeldern unterschieden werden kann. Ist eine BMZ eingebunden, empfiehlt sich zusätzlich das Ansprechen der Aufzugssteuerung, welche alle Aufzüge automatisch in der vorgesehenen Position, in der Regel im Erdgeschoss, abstellt.^{172 173}

Neben der physischen Ausführungen der vorstehenden Maßnahmen, ist das anschließende Erhalten und Sicherstellen der Funktionsfähigkeit dieser, die wichtigste Aufgabe des Brandschutzes. Da besonders bewegliche Teile, wie zum Beispiel Türen, einem gewissen Grad an Verschleiß unterliegen, ist es nötig ständig zu prüfen, ob deren Funktionsfähigkeit noch gegeben ist. Aus der LBO des Landes NRW ergibt sich zwar laut §3 Abs. 1 die grundsätzliche Pflicht zur Instandhaltung, eine genauere Beschreibung oder gar zeitliche Vorgaben für diese finden sich dort allerdings nicht. Lediglich die Angabe, dass dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu geschehen hat, ist dort zu finden. In der Regel wird sich dabei auf die entsprechenden DIN-Normen bzw. die von der Bauaufsichtsbehörde eingeführten technischen Regeln bezogen.^{174 175}

Darüber hinaus sprechen Fachverbände, wie beispielsweise der „Industrieverband – Tore Türen Zargen“ (ttz), Empfehlungen an ihre Mitglieder aus. Für das vorliegende Beispiel der Feuer- und Rauchschutzabschlüsse hält dieser es für ratsam mindestens einmal jährlich alle Bestandteile durch einen Fachmann prüfen zu lassen.¹⁷⁶

Letztlich obliegt es aber dem Eigentümer mit welcher Intensität er die Instandhaltung der im Gebäude befindlichen Anlagen, vollzieht. Ob er dies selber oder mit Hilfe von Fachfirmen macht, spielt dabei keine Rolle. Es muss im Schadensfall nur nachgewiesen werden dass die nötigen Wartungen vorgenommen wurden.

10 Fazit

Das Thema Brandschutz wird in erster Linie mit Feuerlöschern oder Rauchmeldern in Verbindung gebracht und auch wenn es sich dabei um wichtige Bestandteile des Brandschutzes handelt, es sind lediglich zwei Elemente aus einem sehr umfangreichen Fundus an vielen unterschiedlichen Maßnahmen. Bei der Recherche nach geeignetem Material zum Erstellen dieser Bachelorarbeit hat sich bereits gezeigt, dass es kaum möglich sein wird den Brandschutz vollumfänglich abzubilden. Entsteht in einem

¹⁷² Vgl. Kraft / Roszak 2014, S. 56 f.

¹⁷³ Vgl. DIBt, S. 5.

¹⁷⁴ Vgl. BauO NRW 2000, § 3 Abs. 1.

¹⁷⁵ Vgl. ebd., § 3 Abs. 3.

¹⁷⁶ Vgl. ttz, S. 1 f.

Moment der Eindruck sich einen guten Überblick über alle vermeidlich relevanten Themen des Brandschutzes verschafft zu haben, tut sich im nächsten ein völlig neuer Aspekt auf welcher wiederum eine Vielzahl neuer Punkte unter sich vereint. Rein vom Umfang her hat sich gezeigt dass es schlicht unmöglich ist wirklich alle Bestandteile des Brandschutzes in einem einzigen Werk zu erfassen.

Alleine die Wirkungsweise der meisten Anlagentechniken ist so komplex, dass zum genauen Beschreiben dieser bereits eine große Zahl an Fachliteratur benötigt wird. Genauso verhält es sich mit dem bautechnischen sowie organisatorischen Brandschutz. Selbst der abwehrende Brandschutz, welcher zunächst mit dem Begriff des Feuerwehrwesens hinreichend erläutert zu sein scheint, birgt bei genauer Betrachtung ein umfangreiches Potenzial an für den Brandschutz relevanten Thematiken.

Neben der Fachliteratur darf man dabei nicht die im selben Maß umfangreiche Rechtsgrundlage für alle unter dem Begriff Brandschutz gesammelten Aspekte außer Acht lassen. Aus den unterschiedlichsten, oft auf den ersten Blick nicht als relevant zu erkennenden, rechtlichen Vorgaben, ergeben sich im Sinne des Brandschutzes zumeist entscheidende Forderungen. Stetiges Verändern und Anpassen der gesetzlichen Grundlagen an das aktuelle Zeitgeschehen sowie die unterschiedliche Gesetzeslage der Bundesländer erschweren den Umgang mit den rechtlichen Vorgaben zusätzlich. Wie bei der Fachliteratur gibt es auch hier kein universales Werk, welches alle Fragen vollumfänglich beantworten kann. Vielmehr verhält es sich so, dass über allem die allgemeine Forderung des GG nach körperlicher Unversehrtheit steht, welche durch das Baurecht weiter konkretisiert wird und über unterschiedlichste Gesetzen, Verordnungen, Vorschriften, Normen, Richtlinien und Regeln letztlich ein genaues Bild davon schafft, wie diese allgemeine Forderung im Detail umzusetzen ist.

So umfangreich der Brandschutz auch sein mag, es ist völlig in Ordnung dass man diesen nicht in ein paar Sätzen vollständig abhandeln kann. Wäre dem so, würde sich sicherlich nicht im dem Maß mit dem Brandschutz beschäftigen, wie es die Brisanz dieses Themas erfordert. Brandschutz ist grade in der heutigen Zeit, auf Grund der großen Anzahl von Personen die sich in Gebäuden befinden können, besonders wichtig und darum ist es ebenso wichtig, dass sich mit diesem bis ins kleinste Detail beschäftigt wird ohne einzelne Teildisziplinen hervorzuheben oder zu vernachlässigen. Nur alle Maßnahmen im Verbund können das Ausbleiben von Bränden in Gebäuden, zwar nicht garantieren aber das Risiko zumindest in erheblichem Maß minimieren. In Gebäuden in denen der Brandschutz gepflegt wird ist es dann auch keine glückliche

Fügung des Schicksals das es nicht zu Bränden kommt, vielmehr ist es ein Zeichen für einen funktionierenden Brandschutz in allen seinen Facetten.

Literaturverzeichnis

ArbSchG

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) in der Fassung vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246). Letzte Änderung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).

ArbStättV

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) in der Fassung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), Letzte Änderung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).

ASR 2007

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) (2007): ASR A2.3. Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan. In der Fassung vom August 2007 (GMBI 2007, S. 902). Letzte Änderung vom April 2014 (GMBI 2014, S. 286).

ASR 2013

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) (2013): ASR A1.3. Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung. In der Fassung vom 16. Juli 2007 (GMBI Nr. 33, S. 674). Letzte Änderung vom 13. März 2013 (GMBI Nr. 16, S. 334).

BauO NRW 2000

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) in der Fassung vom 1. März 2000 (GV. NRW. S. 256). Letzte Änderung vom 11. April 2015 (GV. NRW. S. 294).

BauVorIVO

Bauvorlagenverordnung (BauVorIVO) in der Fassung vom 14. Dezember 2005 (HmbGVBl. S. 525, 563). Letzte Änderung am 11. Mai 2010 (HmbGVBl. S. 350, 370).

BetrSichV

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) in der Fassung vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49). Letzte Änderung vom 13. Juli 2015 (BGBl. I S. 1187).

BGHM 2013

Berufsgenossenschaft Holz und Metall (2013): BG-Information 560, Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz. Mainz 2013.

BGHW 2010

Berufsgenossenschaft Handel und Warendistribution (2010): BGHW-Kompakt 19. Brandschutz bei feuergefährlichen Arbeiten. Bonn 2010.

BrVSchV

Brandverhütungsschauverordnung (BrVSchV) in der Fassung vom 13. Dezember 2013 (GVBl. Brandenburg II Nr. 83). Letzte Änderung vom 11. April 2015 (GV. NRW. S. 294).

DFV

Deutscher Feuerwehrverband (2008): Information des Deutschen Feuerwehrverbandes. Signet der Feuerwehr und das Emblem der Deutschen Jugendfeuerwehr. Berlin 2008.

DGUV 2013

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (2013): Vorschrift 1. Unfallverhütungsvorschrift - Grundsätze der Prävention. Berlin 2013.

DGUV 2014

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (2014): DGUV Information 205-003. Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten. Berlin 2014.

DIBt

Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): DIBt-Richtlinie für Feststellanlagen. In der Fassung vom Oktober 1988. Änderung vom Juni 2009.

DIN 1977

Deutsches Institut für Normung e.V. (1977): DIN 4102-2:1977-09. Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Bauteile; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Berlin 1977.

DIN 1998

Deutsches Institut für Normung e.V. (1998): DIN 4102-1 : 1998-05. Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Berlin 1998.

DIN 2002

Deutsches Institut für Normung e.V. (2002): DIN 18232-1:2002-02. Rauch- und Wärmefreihaltung. Begriffe, Aufgabenstellung. Berlin 2002.

DIN 2007

Deutsches Institut für Normung e.V. (2007): DIN 18232-2:2007-11. Rauch- und Wärmefreihaltung. Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau. Berlin 2007.

DIN 2010

Deutsches Institut für Normung e.V. (2010): DIN 14011:2010-06. Begriffe aus dem Feuerwehrwesen. Berlin 2010.

DIN 2012

Deutsches Institut für Normung e.V. (2012): DIN 14675:2012-04. Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb. Berlin 2012.

DIN 2014

Deutsches Institut für Normung e.V. (2014): DIN 14096:2014-05. Brandschutzordnung. Regeln für das Erstellen und das Aushängen. Berlin 2014.

DIN EN 2001

Deutsches Institut für Normung e.V. (2001): DIN EN 54-11:2001-10. Brandmeldeanlagen. Handfeuermelder. Berlin 2001.

DIN EN 2005

Deutsches Institut für Normung e.V. (2005): DIN EN 2:2005-01. Brandklassen. Berlin 2005.

DIN EN 2006

Deutsches Institut für Normung e.V. (2006): DIN EN 54-7:2006-09. Brandmeldeanlagen. Rauchmelder; Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip. Berlin 2006.

DIN EN 2010

Deutsches Institut für Normung e.V. (2010): DIN EN 1147:2010-10. Tragbare Leitern für die Verwendung bei der Feuerwehr. Berlin 2010.

DIN EN 2013

Deutsches Institut für Normung e.V. (2013): DIN EN 1838:2013-10. Angewandte Lichttechnik - Notbeleuchtung. Berlin 2013.

DIN EN ISO 2012

Deutsches Institut für Normung e.V. (2012): DIN EN ISO 7010:2012-10. Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen. Berlin 2012.

DIN ISO 2010

Deutsches Institut für Normung e.V. (2010): DIN ISO 23601:2010-12. Sicherheitskennzeichnung. Flucht- und Rettungspläne. Berlin 2010.

DP DHL Group

Deutsche Post DHL Group (DP DHL Group): Handbuch für Brandschutzbeauftragte (HB BSB) (Anlagen). Grundwerk 2012 inkl. 1. Ergänzung aus 2014. Neuss 2015

Geburtig 2014

Geburtig, Gerd (2014): Baulicher Brandschutz im Bestand. Brandschutztechnische Beurteilung vorhandener Bausubstanz. 3. Auflage, Berlin u. a. 2014.

GG BRD 1949

Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland (GG BRD) in der Fassung vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1). Letzte Änderung vom 23. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2438).

Heidemann u. a. 2014

Heidemann, Achim / Kistemann, Thomas / Stolbrink, Marc / Kasperkowiak, Frank / Heikrodt, Klaus (2014): Integrale Planung der Gebäudetechnik. Erhalt der Trinkwassergüte – Vorbeugender Brandschutz – Energieeffizienz. Berlin / Heidelberg 2014.

Holzmann 2001

Holzmann, Ingo (2001): Baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Brandschutz in Hochschulen. Hannover 2001.

Klingsohr 1991

Klingsohr, Kurt (1991): Vorbeugender baulicher Brandschutz. 3. Auflage, Stuttgart 1991.

Kraft / Roszak 2014

Kraft, Markus / Roszak, Martin (2014): Praxiswissen Brandschutz. Brandfallmatrix. Köln 2014.

Lohmeyer / Bergmann / Post 2005

Lohmeyer, Gottfried / Bergmann, Heinz / Post, Matthias (2005): Praktische Bauphysik. Eine Einführung mit Berechnungsbeispielen. 5. Auflage, Wiesbaden 2005.

Mayr / Battran 2014

Mayr, Josef / Battran, Lutz (2014): Handbuch Brandschutzatlas, Baulicher Brandschutz. 3. Auflage, Köln 2014.

MBO 2002

Musterbauordnung (MBO) in der Fassung vom November 2002. Letzte Änderung vom 21. September 2012.

Otto 2012

Otto, Matthias (2012): Brandschutz in Justizvollzugsanstalten. Praxishandbuch. Berlin u. a. 2012.

PrüfVO NRW

Prüfverordnung (PrüfVO NRW) in der Fassung vom 24. November 2009 (GV. NRW. S. 723). Letzte Änderung vom 30. September 2014 (GV. NRW. S. 615).

RLT

Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e.V. (RLT) (2007): RLT-RICHTLINIE 04. Lüftungsanlagen mit Entrauchungsfunktion - Raumluftechnische Geräte mit Funktionserhalt im Entrauchungsbetrieb. Bietigheim-Bissingen 2007.

SMI Sachsen

Sächsisches Staatsministerium des Innern (2015): Medieninformation 217 / 2015. Bauminister einigen sich in Dresden auf Überprüfung von Standards. Dresden 2015.

ttz

Industrieverband Tor Tür Zarge (ttz) (2010): Verbandsvorschrift 01.2010 rev1. Sicherheitsprüfung und Wartung von Feuer- und / oder Rauchschutzabschlüssen. Hagen 2010.

VdS 1998

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.) / Verband der Sachversicherer (VdS) (1998): VdS 2213 : 1998-12 (02). Brandschutz-Ausbildung im Betrieb. Köln 1998.

VdS 2008

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.) / Verband der Sachversicherer (VdS) (2008): VdS 2009 : 2008-1 (02). Brandschutz-Management. Leitfaden für die Verantwortlichen im Betrieb und Unternehmen. Köln 2008.

vfdb 2006

Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V.: Der anlagentechnische Brandschutz, www.vfdb.de/download/Ref14/2BMA.ppt o. O. o. J. Abruf am 15. Dezember 2015.

Vismann 2012

Vismann, Ulrich (Hrsg.) (2012): Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln. 34. Auflage, o. O. 2012.

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Bonn, den 28.12.2015

Andreas Schmitz